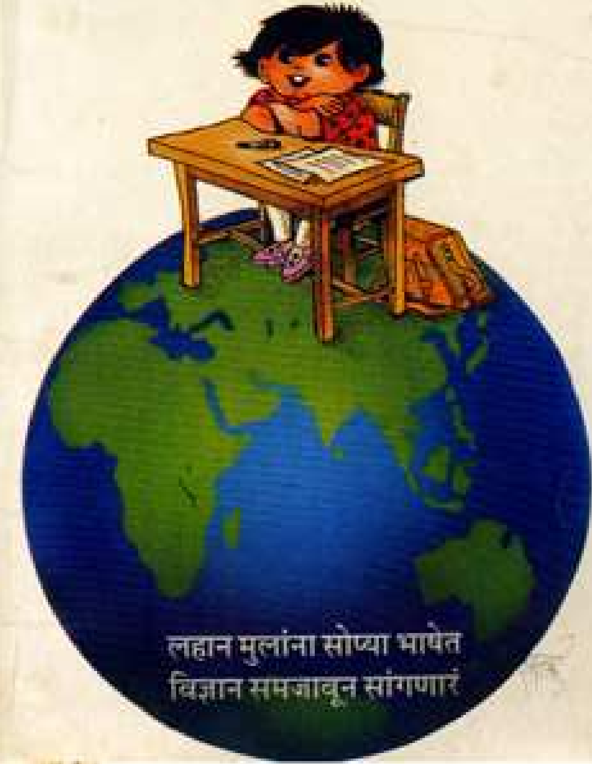
सोप्या भाषेत विज्ञानाची ओळख

केरळ शास्त्र साहित्य परिषद ही लोकांना विज्ञानाची ओळख करून देणारी आणि लोकजागृती करणारी संस्था आहे. मल्याळम भाषेत त्यांनी आजवर अनेक पुस्तके प्रकाशित केली आहेत. श्री. कृष्णकुमार हे या संस्थेचे कार्यकर्ते. मुलांना सोप्या भाषेत विज्ञान समजावून सांगण्यासाठी ते लिहितात. 'समाज, विज्ञान आणि संस्कृती' हे त्यांचं असंच खास मुलांसाठी लिहिलेलं पुस्तक आहे. जनविज्ञान जथ्यातर्फे ते प्रकाशित झालं आहे. लहान मुलांना विज्ञानाबद्दल, आजूबाजूच्या जगाबद्दल कसं समजावून सांगावं याचा हे पुस्तक म्हणजे आदर्शच म्हणता येईल. मुलांच्या घडण्यात विशेष रस असलेल्या लेखिका शोभा भागवत या पुस्तकाच्या अनुवादक आहेत हेही महत्त्वाचं !



'विश्व' आपलं कुटुंब

लेखक
कृष्णकुमार
अनुवाद
शोभा भागवत



उन्मेष प्रकाशन (९९)
'विश्व आपलं कुटुंब'

मूळ लेखक
कृष्णकुमार

अनुवाद
शोभा भागवत
५०५ शनिवार पेठ,
पुणे ४११ ०३०

प्रकाशक / मुद्रक
मेधा राजहंस
उन्मेष प्रकाशन
२६, पर्वती,
पुणे ९.



मुखपृष्ठ व आतील चित्रे
धनंजय सस्तकर

किंमत
४० रुपये

टाइप सेटिंग
'शारदा' टाइपसेटर्स
पुणे - ९

'विश्व' आपलं कुटुंब —

बालवाचकांसाठी लिहिलं जाणारं साहित्य मी उत्सुकतेने वाचत असते. मुलांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टिकोन तयार करण्यासाठी बरंच साहित्य लिहिलं जातं पण रंजकता सोडून ते कधी परिभाषेच्या अवघड जंगलात शिरतं ते लक्षातही येत नाही. काही वेळ वाचून आपल्याला काहीच कळत नाही आहे हे लक्षात आलं की पुढे वाचायचा कंटाळा येतो.

श्री. कृष्णकुमार यांनी लिहिलेलं 'निसर्ग विज्ञान आणि संस्कृती' हे मूळ इंग्रजीतलं पुस्तक माझ्या वाचनात आलं आणि ह्या लेखकांविषयी मला आदर वाटला. मुलांना सोप्या भाषेतच नव्हे तर रंजक पद्धतीने विज्ञानातल्या अनेक किचकट गोष्टी या लेखकानं समजावून दिल्या आहेत. गप्पा मारता मारता सहजपणे शिकवून जावं अशी ही शैली आहे. अशा पद्धतीनं लिहिण्यासाठी दोन गोष्टींची आवश्यकता असते. एक म्हणजे आपल्या विषयातलं सखोल ज्ञान आणि मुलांच्या विश्वाचा अनुभव. कसं सांगितलं की आपण मुलांपर्यंत पोचू अशी प्रामाणिक धडपड, असं लेखन करताना करावी लागते. हे सगळं मला या पुस्तकात सापडलं.

"केरळ शास्त्र साहित्य परिषद" ही केरळमध्ये वैज्ञानिक, सामाजिक सांकृतिक आणि राजकीय जागृती करणारी संस्था अतिशय मोलाचं काम करते आहे. त्यांनी वेगवेगळ्या विषयांवर सामान्य माणसांना समजतील अशा अनेक पुस्तिका प्रकाशित केल्या आहेत. या पुस्तिका घरोघरी वाचल्या जातात एवढी त्यांची किंमत परवडणारी असते आणि भाषा सहज समजणारी असते. छोट्या नाटकांच्या, पथनाट्यांच्या माध्यमातूनही ही संस्था भारतभर पोचलेली आहे. जनजागरणातील मोठी क्रांतीच या संस्थेनं केली आहे. श्री. कृष्णकुमार या संस्थेचे कार्यकर्ते आहेत.

या संस्थेबद्दल, त्यांच्या पुस्तकांबद्दल, त्यांच्या लेखकांबद्दल उत्सुकता निर्माण केली, ती माझे स्नेही श्री. अरविंद गुप्ता यांनी. भारतातल्या अनेक चांगली कामं करणाऱ्या संस्था आणि व्यक्ती यांच्या बद्दलचा चालता - बोलता ज्ञानकोष म्हणजे श्री. अरविंद गुप्ता आहेत. त्यांच्या या लोकविलक्षण संपर्कांनी 'भारत जोडो'चं कार्यच ते करीत असतात. भारतात विविध भाषांमध्ये प्रकाशित होणारी जुनी-नवी चांगली पुस्तकं मुलांसाठी, शिक्षकांसाठी अनेक भाषांमध्ये भाषांतरीत व्हावीत, हे आपलं इतिहास निर्माण करणारं काम आहे, ते सतत करत राहिलं पाहिजे ही स्फूर्ती श्री. अरविंद गुप्ता अनेकांना देत असतात. त्यांच्या स्फूर्तीमुळेच मी 'दिवास्वप्न' हे श्री. गिजुभाई बधेका यांनी लिहिलेलं मूळ गुजराथी पुस्तक मराठीत आणलं. ' How Children Fail ' ह्या श्री. जॉन होल्ट यांच्या पुस्तकाचं मराठीत भाषांतर केलं. 'Teacher' ह्या श्रीमती सिल्व्हिया ॲप्टन वॉर्नर यांच्या इंग्रजी पुस्तकाचा मराठीत अनुवाद केला आणि श्री. कृष्णकुमार यांच्या मूळ मल्याळम्‌मधील पुस्तकाचा मराठीत अनुवाद केला.

अनुवाद करणारा माणूस त्या मूळ लेखकाच्या थेट मनाशी जाऊन भिडत असतो असं प्रत्यंतर मला नेहमी येतं. श्री. कृष्णकुमार यांच्यासारखं मुलांसाठी सोपं लिहिता आलं पाहिजे असं फार वाटतं. मुलांना निसर्ग, विज्ञान, समाज, राजकारण यांच्याबद्दल शिकवणं आवश्यकच आहे. या क्षेत्रात काम करणाऱ्या तरुण मंडळींना हे पुस्तक एक सोपी वाट दाखवील.

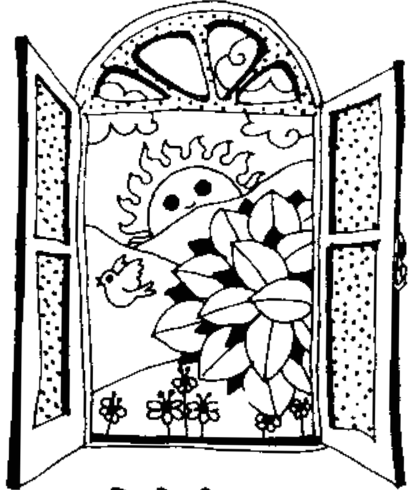
अशाच प्रकारची इतर भाषांमधली चांगली पुस्तकं सर्व भाषांमध्ये आली-गेली, तर मुलांच्या साहित्याचं दालन अधिक समृध्द होईल.

या पुस्तकाची सर्व प्रकरणं 'निर्मळ रानवारा' या मुलांच्या मासिकात या पूर्वी प्रसिध्द झाली आहेत. त्यांना एकत्रितपणे पुस्तकरुपात प्रकाशित करण्याबद्दल 'उन्मेष' प्रकाशनच्या श्रीमती मेधा राजहंस यांचे मनापासून आभार.

शोभा भागवत

अनुक्रम





१. कितीतरी वस्तू!

मित्रांनो, एक अगदी साधा प्रश्न विचारू ? खरं तर तुम्ही सगळे या प्रश्नाचं उत्तर सहज द्याल.

प्रश्न असा आहे :-

सकाळी उठल्यापासून रात्री झोपेपर्यंत दिवसभरात तुम्ही ज्या ज्या वस्तू पाहिल्यात त्या सगळ्यांची नावं सांगाल का ?

कित्ती सोप्पं आहे की नाही ? करा बरं विचार ... सकाळी तुम्ही डोळे उघडलेत तेव्हा तुम्हाला काय दिसलं ?

बिछाना, उशी, खोलीच्या भिंती, भिंतीवरचं कॅलेंडर, पाण्याचा तांब्या, खुर्ची, टेबल, कॉट, टेबलावरची पुस्तकं, छतावर टांगलेला दिवा, भिंतीवरचं घड्याळ, उघडी खिडकी, खिडकीतून दिसणारी झाडं, उगवणारा सूर्य ... कितीतरी गोष्टी !

उठून तुम्ही ओटीवर आलात तेव्हा तुम्हाला काय दिसलं ? अंगण, इकडे-तिकडे फिरणारी कोंबडी आणि तिची पिलं ... अरेच्चा ! बघा ह्या कोंबडीनं काय काय करून ठेवलंय् ! मी काल जे गुलाबाचं रोप लावलं होतं, त्याच्या मुळातली मातीच तिनं उकरली आहे. हिला इथून अगदी लांब हाकलून द्यावं असं वाटतंय् ; पण मग अंडी कशी मिळणार ? अंगणाच्या कडेला किती फुलझाडं दिसतायृत - गुलाब आहे, जाईचा वेल आहे, डेलियाचे गुच्छ आहेत. आज गुलाबाला दोन फुलं आलीत. त्यांतलं एक तोडणार मी !

घराभोवती किती प्रकारची झाडं आहेत ? आंबा, चिंच, कडुलिंब, गुलमोहर ... अरे अरे ! बघा, बघा! दोन खारी आंब्याच्या फांद्यांवरून तुरूतुरू पळतायृत. आणि हे काय ? गुलमोहराच्या झाडावर कावळ्यांनी घरटं केलंय् !

'आणखी काय पाहिलं तुम्ही ?'

दात घासायला गेलो तेव्हा नळ पाहिला, त्यातून येणारं थंड, स्वच्छ पाणी पाहिलं, लाल बादलीत पाणी पडत होतं ... स्वयंपाकघरात आई पोळ्या करत होती. भांडीकुंडी, चुलीतला जाळ, मांडणीतल्या कपबशा, आणि हो, मुंग्यांची एक भलीमोठी मिरवणूक रांगेनं साखरेच्या डब्याकडे चालली होती ती पण पाहिली ! झालं !

झालं ? संपलं ? आणखी काही पाहिलं नाही ?

नाश्ता केल्यानंतर तुम्ही काय केलं ?

हो हो ! आणखी कितीतरी गोष्टी पाहिल्या की हो ! नाश्ता करून मी शाळेत जायला निघालो तेव्हा मोठा डांबरी रस्ता होता, रस्त्यावरून रिक्षा आणि बसेस, बैलगाड्या धावत होत्या. रस्त्याच्या एका बाजूला विजेचे खांब होते. त्यांच्या पलीकडे हिरवी शेतं होती, त्यापलीकडे लांबवर टेकड्या आणि जंगलं दिसत होती. शेतातून रेल्वेलाइन जाताना दिसत होती आणि पूर्वेकडे जाणारी आगगाडीही दिसत होती. रस्त्याच्या दुसऱ्या बाजूला एक तळं होतं. त्यात म्हशी मस्त डुंबत होत्या. मला एक हत्ती पण दिसला. त्याच्या पाठीवर हिरव्या गवताचा मोठा भारा घेऊन एक माणूस बसला होता.

मी शाळेजवळ पोचलो तेव्हा शाळेच्या फाटकाबाहेर एक छोटं दुकान मांडलेलं दिसलं. रंगीबेरंगी काचेची भांडी त्यात होती. त्याच्या पलीकडे चणेवाल्याचं दुकान होतं. त्याच्याकडे खारेदाणेपण होते. छोट्या छोट्या भांड्यांमधे फुटाणे, वाटाणेपण होते. दुकानाभोवती खूप मुलांचा घोळका होता.

शाळेच्या फाटकातून आत गेल्यावर खूप खोल्या. प्रत्येक वर्गाबाहेर असलेल्या पाट्या, वर्गात खडू, फळा, नकाशे, पृथ्वीचा गोल आणि शाळेतून परत येताना आणखी कितीतरी गोष्टी!

नंतर, रात्री तुम्ही काय काय पाहिलं?

आकाशातला चंद्र, त्याच्याभोवतालचे असंख्य तारे, काजवे.

पाहिलंत ना? दिवसभरात आपण ज्या ज्या वस्तू बघतो त्या त्या सगळ्या आठवणं किती कठीण आहे! त्यांची यादी करणं किती कठीण आहे! मग सुरुवातीच्या साध्या प्रश्नाचं उत्तर देणं किती अवघड आहे नाही का? पण काळजी करू नका. मित्रांनो, आपण दिवसभरात पाहिलेल्या एकूण एक गोष्टी कोणीच सांगू शकणार नाही. कारण खूप खूप गोष्टी असतात ना, म्हणून!

माती, हवा,पाणी, आकाश, तारे, ढग, चंद्र, झाडंझुडपं, फुलं, पक्षी, प्राणी, मासे, साप, कीटक, माणसं, पाऊस, सूर्यप्रकाश, हिम, वारा अशा कितीतरी गोष्टी आपल्या आजूबाजूला आहेत. आपल्याला मोजता येतील का त्या? शंभर असतील? की हजार? छे! शंभर, हजार, लक्ष, कोटीपेक्षासुद्धा खूप जास्त. मोजण्यापलीकडच्याच गोष्टी आहेत त्या. एका खूप मोठ्या कुटुंबातला हा छोटासा भाग झाला. कुणाला या मोठ्या कुटुंबाचं नाव माहीत आहे?

नाही?

त्याचं नाव आहे 'विश्व'

छोटीशी मुंगी, प्रचंड हत्ती, पक्षी, प्राणी आणि माणसं हे सगळं त्या विश्वात येतं.

पाणी आणि वाळू, आकाश आणि तारे, पर्वत आणि समुद्र, फुल आणि मधमाशा. लहानात लहान वस्तूपासून मोठ्यात मोठ्या वस्तूपर्यंत! आणि मित्रांनो, तुम्ही आणि मीसुद्धा कशाचे भाग आहोत?

'विश्वाचे!'

तर मित्रांनो, आपण मोठ्या कुटुंबात राहतो त्याचं नाव कधीही विसरू नका. त्याचं नाव आहे विश्व.

(भारतीय जनविज्ञान जथा, १९८७)





२.आकाशाकडे पाहू या!

मित्रांनो, आपल्यापैकी आकाशाकडे ज्यांनी एकदाही पाहिलं नाही असा कुणी असेल का? नाही.

बरं तर! आकाशाकडे तुम्ही जेव्हा पाहता तेव्हा काय दिसतं? दिवसा पाहिलं तर आपल्याला सूर्य दिसतो आणि कधी पांढरे ढग तरंगताना दिसतात, पावसाळा असला तर मोठे मोठे काळे ढग दिसतात आणि रात्री पाहिलं तर काय दिसतं?

रात्री स्वच्छ आकाश पाहणं ही केवढी मोठी गंमत आहे! पौर्णिमेच्या रात्री आकाश पाहणं ही तर खासच गोष्ट आहे. मोठ्ठा गोल पापडासारखा चंद्र! कधी कधी चंद्र कलिंगडाच्या फोडीसारखा दिसतो नाही का? आकाशात चांदण्यापण चमचमताना दिसतात. तुम्ही कोणी चांदण्या मोजून पाहिल्या आहेत का? नसलं तर एखाद्या रात्री प्रयत्न करून पाहा. आपल्याला मोजताच येत नाहीत. सगळ्या चांदण्या - आपल्याला दिसतात तेवढ्या चांदण्यासुद्धा मोजता येत नाहीत. म्हणजे आपल्याला दिसत नाहीत अशासुद्धा चांदण्या आहेत की काय? हो तर! अशा कितीतरी चांदण्या आहेत की, ज्या आपल्याला दिसत नाहीत. सगळ्या चांदण्या सारख्याच असतात का? एखाद्या रात्री आकाशात ढग नसतील तेव्हा, आकाश स्वच्छ असेल तेव्हा नीट पाहा. तुम्हाला खूप चांदण्या चमकताना दिसतील. पण काही चांदण्या अशापण असतील की, ज्या चमचमत नसतील. लुकलुकणाऱ्या चांदण्यांना 'तारे' म्हणतात आणि न लुकलुकणाऱ्या चांदण्यांना 'ग्रह' म्हणतात.

तारे आणि ग्रह यांच्यात काय **बरं** फरक असतो? एक साधी गोष्ट लक्षात ठेवली तर तारे आणि ग्रह यांच्यातला फरक कळेल. तुम्ही सर्वांनी आपल्या घरातला विजेचा दिवा पाहिलाय. गोल दिवा. तारे ह्या दिव्यासारखे असतात. ते प्रकाश देतात. अर्थात एक छोटा फरक आहे. आपण बटन दाबलं तरच विजेचा दिवा प्रकाश देतो. ताऱ्यांना मात्र बटण दाबायचा प्रश्न नसतो. ते कायमच चमचमत असतात, प्रकाश देत असतात.

आता एखादं स्टेनलेसस्टीलचं भांडं किंवा आरसा टेबलावर दिव्याखाली ठेवा. काय होतं? दिव्यातून येणारा प्रकाश भांड्यावर किंवा आरशावर पडून परत फिरतो. दिवा बंद केला तर भांडंपण चमकताना दिसणार नाही. ग्रह या भांड्यासारखे किंवा आरशासारखे असतात. म्हणजे ताऱ्यावरून जो प्रकाश येतो तो ग्रहांवर पडून ग्रह चमकतात. ते स्वतः प्रकाश देत नाहीत.

आता मित्रहो, मला सांगा, आपल्याला सर्वांत जास्त ओळखीचा तारा कोणता आहे?

बरोबर ! सूर्य !

आणि तुमच्या सर्वांत माहितीचा ग्रह कोणता ?

पृथ्वी !

सूर्य हा तारा आहे यावर तुमचा विश्वास बसत नाही का ? जर तो तारा असेल तर तो आपल्याला दिवसा कसा काय दिसतो ? बाकीचे तारे तर सगळे रात्रीच दिसतात !

दिवसा सूर्याच्या प्रखर प्रकाशामुळे आपल्याला तारे दिसत नाहीत. एखादी छोटी पेटलेली मेणबत्ती ट्यूबलाइटजवळ ठेवली तर मेणबत्ती फिकी दिसते की नाही ? ट्यूब-लाइट बंद केली तर मात्र मेणबत्तीची ज्योत जास्त चमकदार दिसते तसंच दिवसा सूर्याच्या प्रखर उजेडामुळे आपल्याला तारे दिसत नाहीत, पण सूर्य मावळला आणि अंधार झाला की, आकाशात तारे दिसायला लागतात.

आता तुम्ही विचाराल की, फक्त सूर्यच एवढा प्रखर का आणि बाकीचे तारे का नाहीत ? खरं म्हणजे इतर तारेही सूर्यासारखाच प्रकाश देतात. काही काही तारे तर सूर्याहूनही प्रखर प्रकाश देतात, पण सूर्य आपल्यापासून कमी अंतरावर आहे - जवळ आहे. बाकीचे तारे पृथ्वीपासून फार फार लांब आहेत. म्हणून आपल्याला सूर्य सर्वांत मोठा दिसतो, सर्वांत प्रखर दिसतो.

सूर्य तारा आहे यावर तुमचा विश्वास आहे ना ?

विश्वामध्ये सूर्यासारखे असंख्य तारे आहेत आणि पृथ्वीसारखे असंख्य ग्रह आहेत.

असे किती ग्रह आहेत ?

हजार ? नाही.

दहा हजार ? नाही.

एक लाख ? नाही.

दहा लाख ? नाही.

शंभर लाख ? नाही.

त्याहून किती - कितीतरी जास्त.

आपल्याला हे सगळे तारे पाहता येतील ? सगळे नाहीत ! त्यांतले काही पाहता येतील. पण नुसत्या डोळ्यांनी दिसत नाहीत असे कितीतरी तारे आहेत. ते फार लांब आहेत.

एक वस्तू असते. तिच्यातून पाहिलं तर खूप लांबचे तारे दिसू शकतात. तिला दुर्बीण म्हणतात. पण दुर्बिणीतून सुद्धा सगळे तारे नाही पाहता येत. दुर्बिणीच्याही शक्तीपलीकडे खूप खूप तारे आहेत.

आता आपल्या पृथ्वीबद्दल काही गोष्टी समजून घेऊ या.

पृथ्वी ही काय आहे ?

ग्रह आहे.

तुम्हाला माहीत आहे का की, पृथ्वी सूर्याभोवती फिरत असते ? एकदा सूर्याभोवती फिरून यायला पृथ्वीला किती वेळ लागत असेल ? सांगा बरं अंदाज तुमचा ! ३६५ आणि पाव दिवस म्हणजेच एक वर्ष.

वर्षातले काही महिने आपल्याला थंडी वाजते. झोपताना जाड पांघरूण घ्यावंसं वाटतं. नाही का ? आणि काही महिने आपल्याला उकडतं. हे थंडी वाजणं, उकडणं पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते म्हणून होतं. सूर्य आपल्याला उष्णता आणि प्रकाश देतो. त्याची आपल्याला अतिशय गरज असते.

सूर्याचा प्रकाश आणि उष्णता पृथ्वीवर पोचली नसती तर पृथ्वीवर झाडं, प्राणी काहीही जिवंतपण उरलं नसतं. एकही माणूस जगलं नसतं.

पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते हे आपल्याला कळलं, पण असं फिरता - फिरता ती स्वतःभोवतीसुद्धा फिरत असते. पृथ्वी अशी स्वतःभोवती फिरते म्हणून दिवस आणि रात्र होतात.

हे कसं काय घडतं ?

तुम्हाला सर्वांना पृथ्वी चेंडूसारखी गोल आहे हे तर माहीत आहे ? सूर्याकडे पृथ्वीची जी अर्धी बाजू असते तिकडे दिवस असतो आणि सूर्यापासून दूर जी अर्धी बाजू असते तिथे रात्र असते.

आपण आता सोपा प्रयोग करून पाहू म्हणजे हे नीट कळेल. एका खोलीत अंधारात टेबलावर एक फूटबॉल किंवा दुसरा एखादा चेंडू ठेवा. नंतर विजेची बॅटरी लावून तिचा झोत चेंडूवर वरून टाका. चेंडूचा वरचा अर्धा भाग उजेडात दिसेल. आता चेंडू फिरवला तर मघाशी जो भाग अंधारात होता तो उजेडात येईल. आणि पूर्वी उजेडात असणारा भाग अंधारात जाईल. जर चेंडू आपण फिरवलाच नाही, तर त्याच्या एका बाजूवर कायम प्रकाश पडेल आणि दुसऱ्या अर्ध्या बाजूवर कायम अंधार दिसेल.

आपली पृथ्वी एका प्रचंड चेंडूसारखी आहे. ती स्वतःभोवती गोलगोल फिरते म्हणून तिचे सगळे भाग हळूहळू प्रकाशात येतात आणि त्याच वेळी दुसरी बाजू हळूहळू अंधारात जाते.

जर आपली पृथ्वी स्वतःभोवती फिरत नसती तर काय झालं असतं ?

तिच्या निम्म्या भागात कायम दिवस राहिला असता आणि निम्म्या भागात कायम रात्र. आपल्याकडे समजा सारखा दिवसच असला किंवा सारखी रात्रच असली तर किती कंटाळा येईल, नाही का ? पण अशी काळजी करण्याचं कारण नाही. पृथ्वी सारखी फिरतच राहील आणि सारखी दिवसामागून रात्र आणि रात्रीमागून दिवस येतच राहतील.

पृथ्वीला फिरवणारं कोणी आहे का ? आपण जसा चेंडू फिरवतो तसं पृथ्वीला कोण फिरवतो ? कोणी नाही. पृथ्वी आपोआप आपली आपणच फिरते.

आपला देश भारत या पृथ्वीवर एका बाजूला आहे आणि पृथ्वीच्या दुसऱ्या टोकाला अमेरिका आहे. त्यामुळे आपल्याकडे जेव्हा दिवस असतो तेव्हा अमेरिकेत रात्र असते. तुम्ही जेव्हा इथे शाळेत जाता तेव्हा अमेरिकेतली मुलं झोपलेली असतात. गंमतीशीर वाटतं नाही का ?

आता आपल्याला कळलं की पृथ्वी स्वतःभोवती फिरते आणि सूर्याभोवती पण फिरते. पृथ्वीसारखेच आणखी काही ग्रहपण सूर्याभोवती फिरत असतात.

कुणाला त्या ग्रहांची नावे माहीत आहेत का ?

नाही ? बुध, शुक्र, गुरू, मंगळ, शनि, युरेनस, नेपच्यून आणि प्लूटो.

सूर्य आणि त्याच्याभोवती फिरणारे नऊ ग्रह या सगळ्या कुटुंबाचं एक नाव आहे. माहीत आहे काय ते ?

सूर्यमाला.

म्हणजे पृथ्वी ही सूर्यमाला नावाच्या लहान कुटुंबाचा एक भाग आहे आणि माणूस म्हणजे पृथ्वीवर जे लक्षावधी जिवंत प्राणी आहेत त्यांच्यापैकी एक प्राणी.

अरे हो ! आपण आपल्या एका मित्राला साफच विसरून गेलो ! तो म्हणजे चंद्र !

चंद्र हा ग्रहही नाही आणि ताराही नाही.

मग काय आहे तो ?

तो उपग्रह आहे.

उपग्रह म्हणजे काय बुवा ?

उपग्रह म्हणजे ग्रहांभोवती फिरणारे छोटे ग्रह. चंद्र हा पृथ्वीचा उपग्रह आहे. तो पृथ्वीभोवती फिरतो. तो सूर्यापेक्षा आणि मंगळापेक्षा पृथ्वीच्या फारच जवळ आहे म्हणून तर तो आपल्याला एवढ्या जवळ दिसतो. आणि आकाशातही स्वच्छ दिसतो. पृथ्वीसारखाच चंद्रही स्वतःभोवती फिरत असतो.

अमेरिकन लोक चंद्रावर उतरले हे तुम्हाला सगळ्यांना माहीतच असेल. चंद्रावर प्रथम पाऊल ठेवणारा माणूस कोण होता माहीत आहे ?

नील आर्मस्ट्राँग.

तेव्हा आता आपल्याला कळलं की, चंद्र पृथ्वीभोवती फिरतो. आणि पृथ्वी आणि चंद्र दोघेही सूर्याभोवती फिरतात.

आणि सूर्याचं काय ?

सूर्यपण कशाच्यातरी भोवती फिरतो. तसेच विश्वातले कोट्यवधी

आपण आता सोपा प्रयोग करून पाहू म्हणजे हे नीट कळेल. एका खोलीत अंधारात टेबलावर एक फूटबॉल किंवा दुसरा एखादा चेंडू ठेवा. नंतर विजेची बॅटरी लावून तिचा झोत चेंडूवर वरून टाका. चेंडूचा वरचा अर्धा भाग उजेडात दिसेल. आता चेंडू फिरवला तर मघाशी जो भाग अंधारात होता तो उजेडात येईल. आणि पूर्वी उजेडात असणारा भाग अंधारात जाईल. जर चेंडू आपण फिरवलाच नाही, तर त्याच्या एका बाजूवर कायम प्रकाश पडेल आणि दुसऱ्या अर्ध्या बाजूवर कायम अंधार दिसेल.

आपली पृथ्वी एका प्रचंड चेंडूसारखी आहे. ती स्वतःभोवती गोलगोल फिरते म्हणून तिचे सगळे भाग हळूहळू प्रकाशात येतात आणि त्याच वेळी दुसरी बाजू हळूहळू अंधारात जाते.

जर आपली पृथ्वी स्वतःभोवती फिरत नसती तर काय झालं असतं ?

तिच्या निम्म्या भागात कायम दिवस राहिला असता आणि निम्म्या भागात कायम रात्र. आपल्याकडे समजा सारखा दिवसच असला किंवा सारखी रात्रच असली तर किती कंटाळा येईल, नाही का ? पण अशी काळजी करण्याचं कारण नाही. पृथ्वी सारखी फिरतच राहील आणि सारखी दिवसामागून रात्र आणि रात्रीमागून दिवस येतच राहतील.

पृथ्वीला फिरवणारं कोणी आहे का ? आपण जसा चेंडू फिरवतो तसं पृथ्वीला कोण फिरवतो ? कोणी नाही. पृथ्वी आपोआप आपली आपणच फिरते.

आपला देश भारत या पृथ्वीवर एका बाजूला आहे आणि पृथ्वीच्या दुसऱ्या टोकाला अमेरिका आहे. त्यामुळे आपल्याकडे जेव्हा दिवस असतो तेव्हा अमेरिकेत रात्र असते. तुम्ही जेव्हा इथे शाळेत जाता तेव्हा अमेरिकेतली मुलं झोपलेली असतात. गंमतीशीर वाटतं नाही का ?

आता आपल्याला कळलं की पृथ्वी स्वतःभोवती फिरते आणि सूर्याभोवती पण फिरते. पृथ्वीसारखेच आणखी काही ग्रहपण सूर्याभोवती फिरत असतात.

कुणाला त्या ग्रहांची नावे माहीत आहेत का ?

नाही ? बुध, शुक्र, गुरू, मंगळ, शनि, युरेनस, नेपच्यून आणि प्लूटो.

सूर्य आणि त्याच्याभोवती फिरणारे नऊ ग्रह या सगळ्या कुटुंबाचं एक नाव आहे. माहीत आहे काय ते ?

सूर्यमाला.

म्हणजे पृथ्वी ही सूर्यमाला नावाच्या लहान कुटुंबाचा एक भाग आहे आणि माणूस म्हणजे पृथ्वीवर जे लक्षावधी जिवंत प्राणी आहेत त्यांच्यापैकी एक प्राणी.

अरे हो ! आपण आपल्या एका मित्राला साफच विसरून गेलो ! तो म्हणजे चंद्र !

चंद्र हा ग्रहही नाही आणि ताराही नाही.

मग काय आहे तो ?

तो उपग्रह आहे.

उपग्रह म्हणजे काय बुवा ?

उपग्रह म्हणजे ग्रहांभोवती फिरणारे छोटे ग्रह. चंद्र हा पृथ्वीचा उपग्रह आहे. तो पृथ्वीभोवती फिरतो. तो सूर्यापेक्षा आणि मंगळापेक्षा पृथ्वीच्या फारच जवळ आहे म्हणून तर तो आपल्याला एवढ्या जवळ दिसतो. आणि आकाशातही स्वच्छ दिसतो. पृथ्वीसारखाच चंद्रही स्वतःभोवती फिरत असतो.

अमेरिकन लोक चंद्रावर उतरले हे तुम्हाला सगळ्यांना माहीतच असेल. चंद्रावर प्रथम पाऊल ठेवणारा माणूस कोण होता माहीत आहे ?

नील आर्मस्ट्राँग.

तेव्हा आता आपल्याला कळलं की, चंद्र पृथ्वीभोवती फिरतो. आणि पृथ्वी आणि चंद्र दोघेही सूर्याभोवती फिरतात.

आणि सूर्याचं काय ?

सूर्यपण कशाच्यातरी भोवती फिरतो. तसेच विश्वातले कोट्यवधी

तारे फिरतात. आपल्या सूर्यासारखेच तेही फिरत असतात.

जेव्हा पृथ्वी फिरते तेव्हा आपण पृथ्वीवर राहणारेही फिरतो. आपण मोठ्या फिरणाऱ्या चेंडूवर चालणाऱ्या मुंगीसारखे आहोत.

(भारत जनविज्ञान जथा)





३. किती दूर किती प्रचंड !

आता मी तुम्हाला आणखी एक साधा प्रश्न विचारणार आहे बरं का !

आपली काड्याची पेटी असते ना ? तिची लांबी किती असते ?

तुम्हाला माहीत नाही ?

साधारण चार सेंटिमीटर.

आणि पेन्सिलीची लांबी किती असते ?

साधारण १७ सेंटिमीटर.

तुम्ही नेहमी सदऱ्यासाठी, फ्रॉकसाठी कापड घ्यायला दुकानात जाता की नाही ?

दुकानात ते कापड कसं मोजून देतात ?

शिंपी सांगतो, बाबांना सदऱ्यासाठी दोन मीटर कापड लागेल. छोट्या मुलांना एक मीटर कापड पुरेल. कापडसुद्धा मीटरमध्ये मोजलं जातं.

आता, तुमची शाळा तुमच्या घरापासून किती लांब आहे ?

नेमकी अडीच किलोमीटर. हे आपल्याला न मोजता ठाऊक असतं. कारण रस्त्यांवर हे अंतर मोजण्यासाठी मैलाचे दगड असतात. त्यांच्यावर लिहिलेलं असतं. तुम्ही राहता तिथून सर्वात जवळचं मोठं गाव किती लांब आहे ? किती अंतरावर आहे ?

३० किलोमीटर लांब आहे.

ह्या सगळ्यावरून तुम्हाला काय कळलं ?

एक असं कळलं की, सेंटिमीटर, मीटर, किलोमीटर अशी वेगवेगळी परिमाणं आहेत. मापं आहेत. आणखीसुद्धा मिलिमीटर, फर्लांग, मैल अशी अनेक मापं आहेत.

दुसरं असं कळलं की, विशिष्ट हेतूसाठी, कारणासाठी विशिष्ट मापं वापरतात. पेन्सिलीची किंवा पेनची लांबी सेंटिमीटरमधे मोजतात. कापड मीटरमधे मोजतात. अंतरं (शाळेपर्यंतचं किंवा जवळच्या गावापर्यंतचं) किलोमीटर्समधे मोजतात. म्हणजे छोटी अंतरं छोट्या मापांनी मोजतात आणि मोठी अंतरं मोठ्या मापांनी मोजतात.

आपल्या घरापासून शाळेपर्यंतचं अंतर कुणी सेंटिमीटरमधे सांगितलेलं तुम्ही ऐकलं आहे का ? नाही. त्याचप्रमाणे पेन्सिलीची लांबी कुणी किलोमीटरमधे सांगत नाही.

आता मुळात आपण ह्या मापांबद्दल बोलायला का सुरूवात केली हे तुम्हाला विचारायचं आहे ना ? गेल्या वेळी आपण चंद्र, सूर्य, इतर ग्रह यांच्याबद्दल बोललो. आपण हेही पाहिलं की, सूर्य हा पृथ्वीच्या सर्वात जवळचा तारा आहे आणि इतर तारे फार फार लांब आहेत.

हे पृथ्वीचं सूर्यापर्यंतचं अंतर नेमकं किती आहे ? आणि इतर ताऱ्यांपर्यंतचं अंतर किती आहे ?

फार फार लांब म्हणजे किती लांब असतं ?

सूर्य हा सर्वात जवळचा तारा आहे.त्यामुळे तुम्हाला असं वाटेल की, तो फार दूर असू शकणार नाही, नाही का ? पण तो फार दूर आहे ... पृथ्वीपासून १५ कोटी किलोमीटर दूर ! आश्चर्य वाटलं ? खरं नाही वाटत ? पण ते अगदी खरं आहे.

हा एवढा प्रचंड आकडा तुम्ही कसा लिहिता ?

पंधरा लिहा आणि नंतर त्यावर सात शून्य लिहा. १५,००,००,००० किलोमीटर.

तुम्हाला जरा फसल्यासारखंच वाटतंय् ना ? तुम्हाला वाटत होतं सूर्य आपल्या अगदी जवळचा तारा आहे आणि हे अगदी जवळचं अंतर पंधरा कोटी किलोमीटर निघावं ! काय पण जवळ !पण मित्रांनो, ग्रह आणि ताऱ्यांचं हे असंच असतं ! ताऱ्यांच्या बाबतीत बोलताना अगदी जवळ म्हणजे कितीतरी कोटी किलोमीटर ! आता सूर्यानंतर सर्वांत जवळचा तारा किती जवळ आहे ते पाहू या.

कुणाला माहीत आहे या ताऱ्याचं नाव ?

प्रॉक्झिमा सेंटॉरी.

आणि हा आपला शेजारी किती लांब ? छे ! छे ! किती जवळ आहे ? फक्त ४,२०,००,००,००,००,००० किलोमीटर.

बापरे ! कसा वाचायचा हा आकडा ?

बेचाळीस लाख कोटी किलोमीटर !

नुसता हा आकडा वाचतानाच दम लागला ना ?

पण लक्षात ठेवा. ही अंतरं जवळपासच्या ताऱ्यांची आहेत.

मग लांबच्या ताऱ्यांची अंतरं मोजायची तरी कशी ?

कठीण आहे, नाही ? पण शास्त्रज्ञांनी ही अडचण सोडवली आहे. तुम्हाला कसं ते समजून घ्यायचंय् ? मग ऐका बरं नीट लक्ष देऊन.

आपण पेन्सिलीची लांबी सेंटिमीटरमधे मोजतो. कापडाची लांबी मीटरमधे मोजतो. शाळेपर्यंतचं अंतर किलोमीटरमधे मोजतो. नाही का? त्याचप्रमाणे शास्त्रज्ञांनी ताऱ्यांपर्यंतची अंतर मोजण्यासाठी काही माप ठरवलं आहे.

या मापाला प्रकाशमिनिटं, प्रकाशवर्ष असं म्हणतात.

याचा अर्थ काय?

हे समजून घेण्यासाठी प्रथम आपण प्रकाशाबद्दल काही गोष्टी समजून घेऊ या.

आपल्या आजूबाजूच्या वस्तू आपल्याला कशामुळे दिसतात? अगदी सोपं आहे. फक्त डोळे उघडा म्हणजे आजूबाजूच्या वस्तू दिसतील. पण समजा, रात्र असली तर फक्त डोळे उघडूनसुद्धा दिसतील वस्तू? नाही.

याचा अर्थ असा की, वस्तू पाहायच्या असतील तर फक्त डोळे उघडून पुरत नाही. आणखी काहीतरी लागतं. उजेड असावा लागतो. प्रकाश असावा लागतो. पटलं का हे तुम्हाला? दिवसा आपल्याला खूप प्रकाश मिळतो नाही का? आणि हा प्रकाश कुठून मिळतो हे सर्वांनाच माहीत आहे. सूर्य आपल्याला प्रकाश आणि उष्णता देतो. आता हा सूर्याचा प्रकाश पृथ्वीपर्यंत कसा पोचतो? आपण स्वयंपाकघरात स्टोव्ह पेटवतो तेव्हा त्याची उष्णता आणि प्रकाश आजूबाजूला पसरतो हे आपल्याला माहीत आहे. सूर्य सतत जळत असतो, पेटत असतो. ह्या पेटण्यातूनच प्रकाश निर्माण होतो. हा प्रकाश पृथ्वीपर्यंत प्रवास करतो आणि त्यामुळेच आपल्याला प्रकाश मिळतो.

सूर्य, आपल्याला माहीतच आहे की, तो खूप खूप लांब आहे. १५ कोटी किलोमीटर लांब! नेमकं बोलायचं झालं तर याचा अर्थ असा की, पृथ्वीपर्यंत पोचायचं तर सूर्याच्या प्रकाशाला एवढा मोठा प्रवास करायला हवा. आता तुम्ही पुढचा प्रश्न विचारलाच-

प्रकाश किती वेगानी प्रवास करतो? त्याचा वेग किती असतो?

ह्याचं उत्तर देण्यापूर्वी मला तुम्हालाच आणखी काही गोष्टी विचारायच्या आहेत.

आपण एका तासात किती चालू शकतो. जर भरभर चाललो तर ५ ते ६ किलोमीटर आपण चालू शकतो. बस किंवा मोटार एका तासात खूपच अंतर जाऊ शकते - म्हणजे ४० ते ५० किलोमीटर. विमान तर याहून फारच वेगानं जाऊ शकतं. एका तासात ते ४०० ते ५०० किंवा ८०० किलोमीटरसुद्धा जाऊ शकतं. अशीसुद्धा विमानं आहेत बरं का, जी तासात २००० किलोमीटरपेक्षाही जास्त जाऊ शकतात. विमानापेक्षा जास्त वेग असलेलं असं काही तुम्हाला माहीत आहे? रॉकेटस् माहीत आहेत ना? माणूस चंद्रावर गेला तो रॉकेटमधून गेला. आठवतंय् ना? रॉकेटचा वेग दर तासाला २०,००० किलोमीटरपेक्षाही जास्त असू शकता. बापरे! काय वेग आहे नाही?

आता प्रकाश किती वेगानं जातो ते आपण पाहूया. तो बस, मोटारी, विमानं किंवा रॉकेट्सपेक्षाही अधिक वेगानं जातो. एका तासात प्रकाश १०८,००,००,००० किलोमीटर अंतर पार करू शकतो. म्हणजे १०८ कोटी किलोमीटर आणि याचाच अर्थ प्रकाश ३,००,००० किलोमीटर किंवा तीन लाख किलोमीटर एका सेकंदात जाऊ शकतो. कसला विलक्षण वेग आहे नाही?

प्रकाश हे जे अंतर एका सेकंदात जाऊ शकतो त्याला 'प्रकाश सेकंद' असं म्हणतात. आपल्या घड्याळात एक मिनिट म्हणजे साठ सेकंद असतात नाही का? म्हणून एक 'प्रकाश मिनिट' म्हणजे

३ लाख किलोमीटर × ६० = १८० लाख किलोमीटर.

याच प्रकारे प्रकाशानं एका वर्षात पार केलेलं अंतर म्हणजे 'प्रकाश वर्ष' मानतात. आता जरा हा तक्ता पाहा-

एक वर्ष = ३६५, एक चतुर्थांश दिवस

एक दिवस = २४ तास

एक तास = ६० मिनिटं

एक मिनिट = ६० सेकंदं

एका सेकंदात प्रकाश तीन लाख किलोमीटर प्रवास करतो. मग

एका वर्षात प्रकाश किती प्रवास करेल ?

बघा बरं गणित करून. उत्तर असं येईलः-

३,००,००० × ६० × २४ × ३६५ एक चतुर्थांश किलोमीटर. केवढा प्रचंड आकडा हा ? आता कळलं की नाही 'प्रकाश वर्ष' म्हणजे काय ते ?

आता सूर्यापर्यंतचं आणि ताऱ्यांपर्यंतचं अंतर कसं सांगायचं ते पाहू या. सूर्यापासून निघून पृथ्वीवर पोचायला प्रकाशाला ८ मिनिटं लागतात. त्याचा वेग असतो सेकंदाला तीन लाख किलोमीटर.

म्हणून सूर्य आणि पृथ्वी यांच्यामधलं अंतर आठ प्रकाश मिनिटं. सोपं आहे नाही का ?

यापूर्वी आपण सूर्यापर्यंतचं अंतर किलोमीटरमधे लिहिलं तेव्हा केवढी शून्यं लिहावी लागली होती ! कठीण होतं की नाही तसं लिहायला ? आता आपण फक्त आठ लिहायचं आणि किलोमीटर ऐवजी लिहायचं 'प्रकाश मिनिटं'. बस्स! संपलं!

तेव्हा पेन्सिलीची लांबी सेंटिमीटरमध्ये लिहिता येते. कापडाची लांबी मीटरमध्ये. शाळेपर्यंतचे अंतर किलोमीटरमध्ये लिहिता येते आणि ताऱ्या पर्यंतचं अंतर लिहायचं असतं प्रकाश वर्षामध्ये.

आता बघा हं फार गमतीची गोष्ट सांगणार आहे तुम्हाला.

आपल्याला माहीत आहे की, जेव्हा प्रकाश असतो तेव्हाच आपल्याला आजूबाजूचं सगळं दिसू शकतं. हे कसं काय होतं ? सूर्याचा प्रकाश आपल्या आजूबाजूला पडतो. त्या वस्तूवरून परत येऊन तो प्रकाश आपल्या डोळ्यांपर्यंत पोचतो. मग आपले डोळे आणि मेंदू एकत्र काम करतात आणि आपण सगळं पाहू शकतो. आलं का लक्षात तमच्या ?

आपल्याला सूर्य केव्हा दिसतो ?

सूर्यापासून निघालेला प्रकाश जेव्हा आपल्या डोळ्यांपर्यंत पोचतो तेव्हा आपल्याला सूर्य दिसतो. आपण आत्ताच पाहिलं की, सूर्यापासून निघालेला प्रकाश आठ मिनिटांनी आपल्या पृथ्वीपर्यंत येऊन पोचतो. याचा अर्थ असा की, आपण आत्ता जो प्रकाश पाहत असतो तो आठ मिनिटांपूर्वी सूर्यापासून निघालेला असतो. आपण जो सूर्य ३ वाजता पाहतो तो २ वाजून ५२ मिनिटांनी जसा दिसत होता तसा असतो. हे वाचायला जरा मजेशीर वाटतं नाही? आठ मिनिटांनी वय वाढलेला सूर्य पाहण्याशिवाय आपल्याला काही मार्गच नसतो. आत्ता आपण सूर्याकडे पाहिलं तर जो सूर्य आपल्याला दिसतो तो आठ मिनिटांपूर्वीचा सूर्य असतो आणि जर आपल्याला आत्ता या क्षणीचा सूर्य पहायचा असेल, तर तो आपल्याला आठ मिनिटांनं नंतर पाहावा लागेल.

तुम्हाला आठवतंय का सांगितलेलं की, आपल्या जवळचा दुसरा तारा आहे प्रॉक्झिमा सेंटॉरी. हा तारा पृथ्वीपासून किती किलोमीटर आहे असं तुम्हाला वाटतं? ४२,०००.०००,०००,००० किलोमीटर. ही संख्या लिहिणं, वाचणं आणि लक्षात ठेवणं किती कठीण आहे नाही ! आता आपण असं करू या. आपण शिकलेल्या नवीन परिमाणात, मापात ती लिहू या. आता ती ४.२ प्रकाश वर्ष अशी लिहिता येईल.

याचा अर्थ असा की, प्रॉक्झिमा सेंटॉरी या ताऱ्यापासून निघालेला प्रकाश चार वर्षांनी पृथ्वीवर पोहचतो म्हणजे तुम्ही पहिलीत असताना जो प्रकाश तिथून निघाला तो पाचवीत गेल्यावर पृथ्वीवर पोहचतो.

आतापर्यंत आपण दोनच ताऱ्यांविषयी बोललो. हे तारे आपले 'शेजारी' तारे आहेत. किती 'जवळ'आहेत ना?

या दोन ताऱ्यांखेरीज कोटयावधी तारे विश्वात आहेत. नुसत्या डोळ्यांनी आपल्याला जवळजवळ ३,००० तारे दिसू शकतात. दुर्बिणीने आपण खूपच तारे पाहू शकतो, पण विश्वात असेही असंख्य तारे आहेत

की, जे आपल्या डोळयांना व दुर्बिणीलाही दिसू शकत नाहीत. आपल्याला त्यांची संख्या माहीत आहे का? छे ! आपण फक्त असंख्य, खूप खूप एवढेच म्हणू शकतो.

काही तर शेकडो, हजारो प्रकाश वर्षे लांब आहेत. आपण जे आता बघत असतो असे काही तारे तर आता तिथे नसतीलच. का ते माहीत आहे का तुम्हाला?

कारण, आत्ता आपल्याला जो प्रकाश दिसतो तो काही हजार वर्षांपूर्वी तिथून निघालेला असतो. याचा अर्थ असा की,ते तारे तिथे हजारो वर्षांपूर्वी होते. तेव्हापासून त्यांचं नंतर काय झालं असेल हे कुणाला माहीत आहे? त्यातल्या काहींचा स्फोटही झाला असे, नाशही झाला असेल. काहींची जागाही बदलली असेल.

जागा बदलण्यावरून एका गोष्टीची आठवण झाली.

तुमची काय समजूत आहे? सगळे तारे एका जागी स्थिर असतात?

आपल्याला माहीत आहे की, चंद्र, सूर्य, इतर ग्रह - पृथ्वीसुद्धा सतत फिरत असते. त्याचप्रमाणे विश्वातले सगळे तारेसुद्धा फिरत असतात.

एखाद्या रात्री जेव्हा आकाश स्वच्छ दिसत असेल, ढग नसतील तेव्हा पाहा. चांदण्या किंवा तारे एकेकटे दिसत नाहीत. त्यांचे पुंजके असतात. काहींमध्ये दोन-तीन तर काहींमध्ये बरेच तारे असतात.

या तारका-पुंजांची नावं माहीत आहेत तुम्हाला?

काही नावं तुम्ही ऐकली असतील. मृग, सप्तर्षी ताऱ्यांबद्दल आणखी एक गमतीची गोष्ट आहे. वर्षातल्या काही महिन्यांमध्ये तुम्ही आकाश पाहिलंत तर तुम्हाला ढगाळ असा एक पट्टा दिसेल, पण ढगांसारखा तो हलत नाही - वाहून जात नाही. पाहिलाय् का तुम्ही असा पट्टा? तो सुद्धा एक मोठा तारका-पुंज आहे. तुम्ही दुर्बिणीतून पाहिलंत तर कळेल की, असंख्य तारे एकत्र येऊन हा पट्टा तयार झालाय. या तारकापुंजाला 'आकाशगंगा' म्हणतात. (इंग्रजीत 'मिल्की वे' म्हणजे दुधासारखा मार्ग म्हणतात.)

ही आकाशगंगा म्हणजे 'गॅलॅक्सी' आहे.

गॅलॅक्सी म्हणजे पुन्हा नवा शब्द आला नाही का? याचा अर्थ काय?

गॅलॅक्सी म्हणजे ताऱ्यांचा मोठा समूह. त्यांत लक्षावधी तारे असू शकतात. आपला सूर्य म्हणजे आकाशगंगेतल्या कोट्यवधी ताऱ्यांपैकी एक तारा. अशा हजारो आकाशगंगा अवकाशात सतत फिरत असतात. त्या अनेक प्रकाश वर्षे लांबवर जात असतात.

हे सगळं ऐकून मित्रांनो भीती, वाटते का?

या अशा विश्वाची सीमा तरी कुठे आहे?

ही सर्वांत गमतीची गोष्ट आहे की, या विश्वाला सीमाच नाही.म्हणूनच शास्त्रज्ञ म्हणतात की, हे विश्व असीम (सीमा नसलेलं) आहे.

आता आपण जे जे शिकलो ते विसरायचं नाही बरं का!

या विश्वात लक्षावधी आकाशगंगा आहेत. त्या हजारो प्रकाशवर्षे लांब आहेत. हे विश्व असीम आहे.

आणखी काय ?

या प्रचंड विश्वात आपली पृथ्वी म्हणजे एक छोटासा ग्रह आहे आणि माणूस म्हणजे तर पृथ्वीतल्या लक्षावधी जिवांपैकी केवळ एक जीव आहे.

विश्व केवढं विशाल आहे !

आणि आपण किती छोटे आहोत!

पण आपल्यापैकी प्रत्येकजण या विश्वाचा भाग आहे.

आता मित्रांनो, तुम्ही सर्वांनी आपले पत्ते असे लिहायला लागले पाहिजे.

तुमचं नाव
नंतर तुमचा घर नंबर
तुमच्या गावाचं नाव
पंचायत

तालुका
जिल्हा
राज्य
देश
खंड / आपला ग्रह / आपला तारा /
आपल्या आकाशगंगेचं नाव
आणि शेवटी विश्व.

अशाप्रकारे एवढ्या मोठ्या विश्वात आपला प्रत्येकाचा एकमेव पत्ता असतो. आपण किती भाग्यवान आहोत!

ह्या विश्वामध्ये पृथ्वीवर जशी माणसं आहेत किंवा इतर जिवंत प्राणी आहेत तसं आणखी कुठल्या ग्रहावर आहे का? अजूनतरी आपल्याला माहीत नाही. आपल्याला ही माहिती कशी मिळणार? ह्या अफाट विश्वाच्या कानाकोपऱ्यात आपण कसे पोहचणार? याची कल्पना करणंही कठीण आहे!





४. सूक्ष्म जीवांचं जग

मित्रांनो! तुमच्यापैकी ज्यांनी मुंगी पाहिली नाही, त्यांनी हात वर करा बरं.

हे काय? कोणीच हात वर करत नाही? बरोबरच आहे !

आपण मुंग्या पाहिल्या नाहीत असं होणारच नाही. साखरेच्या डब्याभोवती कधी मुंग्या दिसतात, कधी तेलाच्या डब्याजवळ दिसतात. जमिनीवर दिसतात, कधी मातीत दिसतात. मुंग्यांकडे पाहताना खूप गंमत

वाटते. कधी दोन-तीन मुंग्या मिळून एखादा कण घेऊन जाताना दिसतात. ह्या मुंग्यांच्या मागेपुढे मिरवणूक निघाल्यासारख्या खूप मुंग्या ओळीने चालत जात असतात.

तुम्ही किती प्रकारच्या मुंग्या पाहिल्या आहेत?

काळया मुंग्या, लाल मुंग्या, विणकाम करणाऱ्या मुंग्या, लढाऊ मुंग्या, पानं कातरणाऱ्या मुंग्या, काही मुंग्या छोट्या असतात, काही मुंग्या मोठ्या असतात.

मुंग्यांपेक्षा काही लहान असं तुम्ही पाहिलं आहे का?

नाही? बघा बरं आठवून.

जेव्हा तुम्ही रात्री दिव्याच्या उजेडात पुस्तक वाचता तेव्हा छोटे छोटे किडे कधी कधी पुस्तकावर पडतात. ते धुळीच्या कणासारखे वाटतात, पण प्रत्यक्षात ते छोटे कीटकच असतात. काळजीपूर्वक निरखून पाहिलं, तर तुम्हाला त्यांचे चिमुकले पंख आणि पाय दिसतात आणि ते हालचाल करतायत हेही दिसतं. आपण नुसत्या डोळयांनी पाहू शकतो असे हे सर्वात छोटे कीटक असतात. नुसत्या डोळयांनी पाहू शकतो असे हे कीटक म्हणजे-

असेपण कीटक आहेत का, जे आपल्याला डोळ्यांनी दिसत नाहीत?

कितीतरी! तुम्हाला आणखी काही समजून घ्यावं असं वाटतंय का त्यांच्याबद्दल?

तुम्हाला सगळयांना कधी ना कधी सर्दी झाली असणार ! कसला त्रास होतो नाही, सर्दी झाल्यावर ! सारखं नाक वाहत असतं. वैताग येतो अगदी सर्दी झाली की !पाण्यात खेळता येत नाही. ती बरी झाल्याशिवाय बाहेर जाणं नको वाटतं.

आपल्याला सर्दी कशामुळे होते, तुम्हाला माहीत आहे का?

आपण नाकानं जेव्हा श्वास घेतो तेव्हा त्या श्वासाबरोबर हवेतले काही 'व्हायरस' म्हणजे जीवाणू किंवा जंतू आपल्या नाकांत जातात. त्यामुळे सर्दी होते. हे जंतू आपल्याला नुसत्या डोळयांनी दिसत नाहीत. हे जंतू मुंग्यांपेक्षा कितीतरी लहान असतात. साध्या सूक्ष्मदर्शक यंत्रानीसुद्धा ते दिसू शकत नाहीत. त्यासाठी 'इलेक्ट्रॉन' सूक्ष्मदर्शक लागतो.

आता दुधाचं दही कसं होतं हे कोणाला सांगता येईल?

सोप्पं आहे नाही का? जेव्हा दूध आंबट होतं, तेव्हा दुधाचं दही होतं.

पण ते दही आंबट कसं होतं? कशामुळे?

आपण पाहू शकत नाही अशा काही छोट्या जंतूंचं ते काम असतं. त्यांना 'बॅक्टेरिया' असं म्हणतात. हे जंतू आपण फक्त सूक्ष्मदर्शकातूनच पाहू शकतो.

व्हायरस म्हणजे सूक्ष्म (मायक्रो) जीव. बॅक्टेरिया म्हणजे सुद्धा सूक्ष्म जीव.

पोळी-भाकरी जर शिळी झाली, तर तिच्यावर किंवा जुन्या खराब लोणच्यावर असा एक पांढरट-काळसर कापसासारखा थर तयार होतो. तो तुम्ही पाहिलाय् कधी? त्याला आपण 'बुरशी' म्हणतो. बुरशी म्हणजे सुद्धा सूक्ष्म जीवच असतात.

आपल्या भोवतालच्या हवेत आणि पाण्यात असे कोट्यवधी जीव असतात. त्यांच्यातले काही धोकादायक असतात. ते आपल्या शरीरांत घुसले, तर आपल्याला आजारपण येतं. क्षय, कांजिण्या, आव, मलेरिया, हत्तीरोग असे ह्या सूक्ष्म व धोकादायक जीवजंतूंपासून होणारे रोग आहेत. ज्या सूक्ष्म जीवांपासून रोग होतात त्यांना 'जंतू' म्हणतात.

असे काही जंतू, आपण पितो त्या पाण्यातून, खातो त्या अन्नातून आपल्या शरीरांत जातात.

मित्रांनो ! हे सगळेच जीव काही धोकादायक किंवा वाईट असतात असं समजू नका बरं का. त्यांच्यापैकी काही चांगलेसुद्धा असतात. ते आपल्या उपयोगी पडतात. आपल्याला दुधाचं दही करणारे सूक्ष्म जीव माहीत आहेतच. त्याचप्रमाणे काही सूक्ष्म जीवांच्या कामामुळेच फळं पिकतात. काही सूक्ष्म जीव माती सुपीक करण्याचं काम करतात. काही जीव मेलेल्या प्राण्यांचं

मातीत रूपांतर करतात. माणसांमध्येसुद्धा चांगली माणसं असतात आणि वाईट माणसं असतात, नाही का? तसंच जंतूंमध्ये असतं. चांगले जंतू आणि वाईट जंतू.

आपण या सूक्ष्म जीवांबद्दल का बोलतो आहोत बरं?

गेल्या वेळी आपण प्रचंड आकाशगंगा आणि तारे यांच्याविषयी बोललो. आता आपल्याला कळलं की, विश्वात फक्त ग्रह, तारे आणि आकाशगंगाच नाहीत, तर बॅक्टेरिया, व्हायरस यांच्यासारखे सूक्ष्म जीवसुद्धा आहेत.

हे सूक्ष्म जीव आकाराने केवढे आहेत?

तर एका सेंटिमीटरचे हजार भाग केले, तर त्यातल्या एका भागाएवढे कधी-कधी त्याहूनही लहान.

तुमच्या शाळेत सूक्ष्मदर्शक यंत्र आहे का? असलं तर तुमच्या शाळांच्या शिक्षकांना सांगा - आम्हाला पाण्याचा थेंब पाहायचाय सूक्ष्मदर्शकातून! तुम्हाला आश्चर्य वाटेल. पाण्याच्या एका थेंबात तुम्हाला हजारो सूक्ष्म जीव पोहताना-इकडून तिकडे जाताना दिसतील.

आपण आकाशात पाहतो, तेव्हा आपल्याला एक विशाल जग दिसतं- ग्रहांचं, ताऱ्यांचं आणि आकाशगंगांचं जग, दुसरीकडे पाण्याच्या एका थेंबात हजारो सूक्ष्म जीवांचं जग सामावलेलं असतं.

ज्याचा आपल्याला संपूर्ण पत्ता लागू शकत नाही, असं असीम विश्व! आणि त्यात सूक्ष्म जीवांचं छोटं विश्व. काय गंमत आहे नाही? जरा थांबा, तुम्ही आश्चर्यानं थक्क व्हाल, अशा आणखी बऱ्याच गोष्टी आहेत.

या सूक्ष्म जीवांहूनही आणखी लहान जीव आहेत! त्यांची आपण लवकरच ओळख करून घेणार आहोत.





५. पदार्थांच्या अवस्था आणि त्यांतला बदल

मित्रांनो, आपण यापूर्वीच्या चार लेखांमधून खूपच गोष्टींबद्दल बोललो नाही का? आपण आठवून पाहूया का?

आपण झाडं, दगड, पृथ्वी, सूर्य, प्राणी, तारे, माणसं, टेबलं, भांडी, धातू, मुंग्या सगळ्यांबद्दल बोललो. शेवटी आपण नुसत्या डोळ्यांनी पाहू शकत नाही अशा सूक्ष्म जीवांबद्दल आपण बोललो. तरीही अजून बोलण्याजोगं खूप आहे. आजूबाजूला दिसणाऱ्या सर्व गोष्टींची नावं लिहायला सुरुवात केली, तर तुम्हाला किती तरी वह्या लागतील, एवढ्या गोष्टी आपल्या भोवती आहेत. या सर्व गोष्टींना एक नाव आहे.

तुम्हाला माहीत आहे का ते नाव?

इंग्रजीत त्याला 'मॅटर' असं म्हणतात. मराठीत 'पदार्थ'.

सगळ्या वस्तू - मग त्या दिसणाऱ्या असोत किंवा न दिसणाऱ्या गोष्टी- या पदार्थांच्या बनलेल्या असतात. दगड, लाकूड, लोखंड, माती, हवा, तारे, विश्वातल्या या कोट्यवधी गोष्टी या पदार्थांच्या बनलेल्या आहेत.

या पदार्थांच्या अनेक अवस्था आहेत, स्थिती आहेत.

तुम्ही कोणी हवा पाहिली आहे का ?

नाही? आपण हवा पाहूच शकत नाही. तिला कसला रंगही नाही आणि वासही नाही, पण आपल्याला सर्वांना हवेचा स्पर्श माहीत आहे. उन्हाळ्यात हवा खाण्यासाठी आपण मोकळ्यावर जातो की नाही?

हा वारा म्हणजे काय आहे ?

हवा जेव्हा हलते तेव्हा आपण तिला 'वारा' असं म्हणतो. आपल्या भोवताली सगळीकडे हवा आहे. ही पदार्थाची एक अवस्था आहे. या अवस्थेला आपण वायुरूप अवस्था असे म्हणतो.

तुम्हाला आणखी काही वायूंची नावं सांगता येतील?

हो! पाण्याची वाफ. पाणी उकळलं की पाण्याची वाफ होते. आणखीही खूप वायू आहेत. तुम्हाला हायड्रोजन, प्राणवायू, कर्बद्विप्राणील वायू इ. माहीत आहेत. हे सर्व वायू आहेत. वायुरूप अवस्थेतले हे सर्व पदार्थ आहेत.

आणखीही वेगळ्या प्रकारचे पदार्थ असतात. पाणी, दूध, कॉफी, चहा इ. त्यांना काय म्हणतात? माहीत आहे?

द्रवरूप पदार्थ किंवा लिक्विडस्.

पदार्थाची आणखी एक अवस्था असते. दगड, माती, झाड, बर्फ, इत्यादी. या अवस्थेत असतात ते घन अवस्थेत किंवा सॉलिड स्टेडमध्ये आहेत असं म्हणतात.

मग पदार्थांच्या तीन अवस्था कोणत्या?

वायुरूप, द्रवरूप, आणि घनरूप

मित्रांनो, आता एक उद्योग करू या.

तुमच्या आजूबाजूला रोजच्या पाहण्यात असलेल्या दहा द्रवरूप आणि दहा घनरूप पदार्थांची नावं लिहा बरं.

घन पदार्थाचं द्रवात रूपांतर होऊ शकतं. हे कसं काय शक्य होतं, बुवा?

बर्फ जर गरम थाळीत ठेवला तर तो वितळायला लागतो हे तुम्ही पाहिलं आहे की नाही? आपल्याला तेव्हा काय दिसतं? घन असलेल्या बर्फाचं द्रव असलेल्या पाण्यात रूपांतर होतं. बर्फाप्रमाणेच आणखीही काही घन पदार्थ आहेत. त्यांना उष्णता दिली की, ते द्रवरूप होतात.

द्रव किंवा पातळ पदार्थ गरम केले की काय होतं?

त्यांची वाफ होते. तेव्हा जर द्रव पदार्थ तापवला, तर त्याचं रूपांतर वायुरूप अवस्थेत होतं.

मग आत्तापर्यंत आपण काय शिकलो बरं ?

विश्वातल्या सर्व वस्तू पदार्थांच्या बनलेल्या आहेत. पदार्थांच्या तीन अवस्था असतात - घनरूप, द्रवरूप आणि वायुरूप. आपल्याला घन पदार्थांचं द्रवात आणि द्रव पदार्थांचं वायूतं रूपांतर करता येतं.

आता काही शिकायचं राहिलं आहे का यातलं ?

हो तर. ज्या उष्णतेनं घनाचं द्रवात रूपांतर होतं त्या उष्णतेबद्दल आपण काहीच विचार केला नाही.

उष्णता हे कोणतं रूप आहे ?

घन, द्रव की वायू ?

उष्णता घनही नाही, द्रवही नाही आणि वायूही नाही.

अशा आणखीही गोष्टी आहेत. उदा. - प्रकाश, ध्वनी किंवा आवाज- या सगळ्यांना मिळून एक सारखं नाव आहे 'ऊर्जा'. ऊर्जा म्हणजे शक्ती.

उष्णता ही एक प्रकारची ऊर्जा आहे. प्रकाश ही आणखी एक प्रकारची ऊर्जा आहे. वीज (आपण घरात वापरतो ती) हाही ऊर्जेचाच एक

प्रकार आहे.

ऊर्जा म्हणजे काय?

कुठलंही काम करायचं तर ऊर्जा लागते. दिवा लावायचा तर ऊर्जा लागते. यंत्र चालविण्यासाठी ऊर्जा लागते. आपल्याला चालण्यासाठी, खेळण्यासाठी, काम करण्यासाठी ऊर्जा लागते.

आपल्याला ही ऊर्जा कोठून मिळते? आपण जे अन्न खातो त्यातून, पण अन्नामधे ही ऊर्जा कोठून येते?

सूर्याकडून.

पदार्थांचं रूपांतर ऊर्जेत होऊ शकतं. जेव्हा ॲटमबाँब फुटतो तेव्हा तेच होतं. सूर्यप्रकाशातसुद्धा पदार्थांचं कायम ऊर्जेत रूपांतर होत असतं. याबद्दल आपण नंतर आणखी तपशिलात शिकू या. आत्ता आपण पदार्थांबद्दलच आणखी थोडी चर्चा करू. आत्ताच आपण कशाकशाबद्दल बोललो? हवा, पाणी, दगड, लोखंड, अन्न या सगळयांबद्दल.

आपण 'हवा' असं म्हणतो तेव्हा तुमच्या मनात काय येतं?

आपण श्वासावाटे हवा आत घेतो, पण आपण हवा पाहू शकत नाही. तिला कसला रंग नाही, पण ती हालायला लागली की, आपल्याला कळतं.

आपण जेव्हा ' पाणी ' असं म्हणतो तेव्हा काय मनात येतं ?

आपण पाणी पितो. पाण्याला रंग नसतो. वास नसतो. तसंच आपण दगड म्हणतो, लोखंड म्हणतो, तेव्हा आपण त्याच्या विशेष गुणांचा विचार करतो. त्या त्या विशिष्ट गुणांवरून ज्या पदार्थांना आपण ओळखतो त्यांना वेगळं नाव आहे. त्यांना विशेष पदार्थ असं आपण म्हणू या.

आपण आता लक्षात ठेवू या. काय लक्षात ठेवायचं? या प्रचंड विश्वातल्या सर्व वस्तू पदार्थांच्या बनलेल्या आहेत. आपण विशेष पदार्थ म्हणतो तेव्हा आपण विशिष्ट गुणधर्मावरून ओळखता येणाऱ्या विशेष पदार्थांबद्दल बोलत असतो. उदा.- दगड, माती,पाणी, साखर इ. या विशेष पदार्थांना आपण वेगळे आकार देतो, तेव्हा आपल्याला वस्तू मिळतात. उदाहरणार्थ : वेड्या–वाकड्या दगडाला आपण गोल आकार देतो तेव्हा आपल्याला ' जातं ' मिळतं. आपण जेव्हा दगडाला माणसाचा आकार देतो तेव्हा त्याचा काय होतो? ' पुतळा '

जातं, पुतळा ह्या वस्तू आहेत.

यासारखीच टेबल ही सुद्धा वस्तू आहे. ती लाकूड या विशेष पदार्थापासून बनवलेली आहे. खुर्ची किंवा पलंग याही वस्तू लाकडापासून बनवलेल्या आहेत.

आता मित्रांनो, माझी खात्री झाली आहे की, तुम्हाला पदार्थ, विशेष पदार्थ आणि वस्तू यांच्यातला फरक चांगला कळलाय्. कळला ना?

पुन्हा एकदा बघा हं–

पदार्थ, हे या विश्वातल्या सर्वांसाठी सामान्य नाव आहे. सजीव किंवा निर्जीव सर्वांसाठी. ज्या गोष्टी स्वतःचे काही विशिष्ट गुण दाखवतात त्यांना म्हणायचं 'विशेष पदार्थ'. विशेष पदार्थाला जेव्हा आपण वेगळे आकारमान देतो तेव्हा त्यांना म्हणायचं 'वस्तू'.

आता मित्रांनो, एक काम करा. वेगवेगळ्या विशेष पदार्थांची नावं लिहा आणि त्यांच्यापासून बनवलेल्या दोन वस्तूंचीही नावं लिहा.

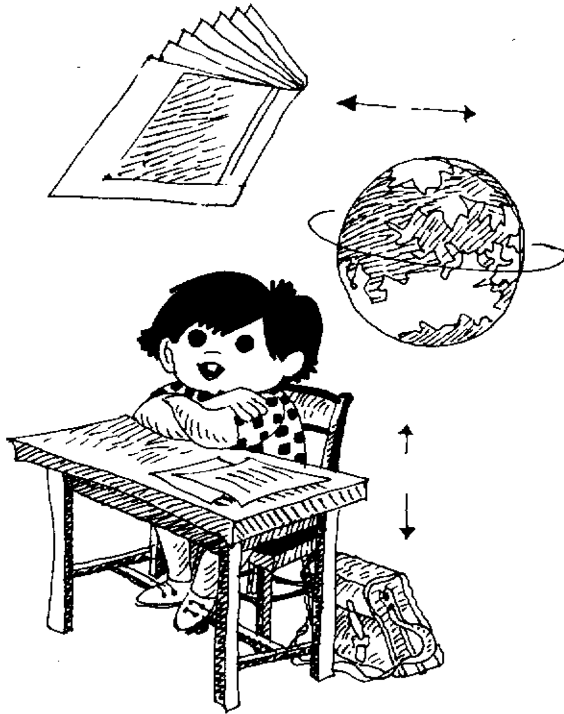


६. थोडी जागा देता का?

मित्रांनो, तुम्ही कधी खच्चून भरलेल्या बसमध्ये घुसला आहात का? गावाला जाताना बसेस किती भरलेल्या असतात, त्याचा अनुभव तुम्ही घेतला असेल. कधीकधी तर बसमध्ये उभं राहायलासुद्धा जागा नसते. कधीकधी आपण कुणालातरी म्हणतो,

"जरा सरकून घ्या ना. जागा द्या बसायला जरा -"

नाहीतर मग उभ्या उभ्या प्रवास करावा लागतो.



आपल्याला बसायला जागा लागते. उभं राहायलाही जागा लागतेच. आणखी कशाला जागा लागते आपल्याला? आपली पिशवी ठेवायला, पुस्तकं ठेवायला. किती वेळा आपण 'जागा' हा शब्द वापरलेला आहे. या शब्दाचा अर्थ तरी काय?

आपण हा शब्द दिवसातून अनेक वेळा वापरतो नाही का? घरात जेव्हा खूप पाहुणे येतात तेव्हा झोपायलासुद्धा जागा नसते. एखाद्या दिवशी शाळेत जायची गडबड असते आणि तुम्ही पेन्सिली कुठे ठेवल्या ती 'जागा' आठवत नाही. एखाद्या दिवशी बरीच पुस्तकं शाळेत न्यायची असली की, दप्तरात डबा ठेवायला 'जागा'च उरत नाही.

मुलांनो, ही 'जागा' म्हणजे काय याचा तुम्ही कधी विचार केलाय्?

कोणतीही वस्तू ठेवायला आपल्याला जागा लागते, घर बांधायला जागा लागते आणि शेती करायची तरी जागा लागते. या पृथ्वीला फिरायचं असतं तरी त्यासाठीही जागा लागते. चंद्र, सूर्य आणि इतरही सगळ्या गोष्टींना जागा लागते. चांदण्यांच्या मधेही मोकळी जागा असते. यावरून तुमच्या एक लक्षात आलं का की, आपण जागेबद्दल बोलतो तेव्हा आपण एखाद्या माणसाचा, वस्तूचा, पदार्थाचा उल्लेख करतो.

पुस्तकं ठेवायला जागा लागते.

पृथ्वीला फिरायला जागा लागते.

आपल्याला बसायला जागा लागते.

जर पुस्तकं नसती तर ती ठेवण्याच्या जागेबद्दल आपण कसे काय बोललो असतो? पृथ्वीच नसती तर तिला फिरायला लागणाऱ्या जागेविषयी आपण कसं बोललो असतो? बसच नसती तर तिच्या आतल्या जागेविषयी आपण कसे बोललो असतो? आपण स्वतःच नसतो तर आपल्याला बसायला, उभं राहायला जागा लागते असं आपण कसं म्हटलं असतं?

अशी कल्पना करा की, तुम्ही एका खोलीत बसला आहात. आता आपल्याला असं म्हणता येईल की, खोलीत जेवढी जागा आहे, त्या जागेत

खूप वस्तू आहेत. याचप्रमाणे आपण असंही म्हणू की, या खोलीच्या बाहेरही खूप वस्तू आहेत. या खोलीच्या आत जागा आहे हे कसं काय? ही खोली आहे, म्हणजे काय? अर्थात घर आहे म्हणून त्या घरात ही खोली आहे, नाही का? मग हे घर कसं काय आहे? कारण आपण दगड, माती, लाकूड, सिमेंट वापरून घर बांधलं आहे. याचा अर्थ असा की, जेव्हा घरासारख्या एखाद्या वस्तूबद्दल, पदार्थांबद्दल आपण बोलतो तेव्हाच आपण जागेबद्दल बोलतो.

या विश्वातली गोष्ट कशानं बनली आहे?

आपण गेल्यावेळच्या लेखात शिकलो की, पदार्थांनी प्रत्येक गोष्ट बनलेली आहे. पदार्थ असला तरच तिथे वस्तू असू शकतात. वेगळया शब्दात बोलायचं, तर जागा आणि पदार्थ हे एकमेकांचे पक्के मित्र आहेत. त्यांना वेगळं करताच येणार नाही. या विश्वात फक्त पदार्थच नाहीत, तर त्यांनी व्यापलेली जागा - सुद्धा आहे. जागा असली तरच पदार्थ असतो आणि पदार्थ असला तर त्यासाठी जागा असते. मित्रांनो, हे विसरू नका बरं का.

पदार्थ आणि जागा यांचं एवढंच नातं आहे का? नाही. आपण नेहमी लांबी, रूंदी, उंची, क्षेत्रफळ हे शब्द वापरतो. लांबी म्हणजे काय? क्षेत्रफळ म्हणजे काय? याचा तुम्ही कधी विचार केलाय्?

ज्या साधनांनी आपण 'जागा' मोजतो ती ही सगळी साधनं आहेत.

लांबी असं म्हटलं की तुम्हाला काय कळतं?

एखाद्या वस्तूची लांबी म्हणजे त्या वस्तूच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंतचं अंतर. तो पदार्थ जेवढी जागा भरून काढतो त्या जागेएवढीच त्याची लांबी असते. जेव्हा आपण घरापासून शाळेपर्यंतचं अंतर असं म्हणतो तेव्हा आपल्याला काय म्हणायचं असतं? घर आणि शाळा यांच्या-मध्ये जी 'जागा' आहे त्या जागेचं हे मोज-माप असतं. नाही का? या जागेला 'अवकाश' असंही एक नाव आहे.

एखाद्या वस्तूचं क्षेत्रफळ म्हणजे काय?

तर त्या वस्तूची जेवढी जागा भरून काढलेली असते, अवकाश व्यापलेला असतो, ते त्या वस्तूचं मोजमाप. म्हणजे लांबी, रुंदी, उंची ही अवकाश मोजायची मापं आहेत.

आपण लांबी कशी सांगतो?

मीटरमध्ये सांगतो, सेंटिमीटरमध्येही सांगतो. प्रकाशवर्षामध्येही सांगतो. आपण लांबी, रूंदी, उंची कशानं मोजतो? पट्टी, टेप वापरून मोजतो नाही का? आपण नुसती पट्टी जागच्या जागी ठेवली तर आपल्याला वस्तूची लांबी कळेल का? नाही कळणार. मग काय करायला हवं? पट्टीनं लांबीचा काही भाग मोजून झाला की, पट्टी पुढं सरकवायला लागेल. म्हणजे लांबी मोजायची तर पट्टी हलवावी लागते.

आता प्रकाश मिनिटं आणि प्रकाशवर्षाबद्दल विचार करूया. ती आपण कशी मोजतो? प्रकाशाला सूर्यापासून आणि ताऱ्यांपासून पृथ्वीपर्यंत पोचायला जो वेळ लागतो तो मोजून आपण प्रकाशवर्ष ठरवतो.

म्हणजे पट्टीनं अंतर मोजायचं तर पट्टी फिरवावी लागते. प्रकाश मिनिटं, प्रकाशवर्ष मोजायची तर प्रकाशाला प्रवास करावा लागतो. म्हणजेच काही मोजायचं झालं तर काहीतरी फिरवावं लागतं, काहीतरी फिरवलं तरच लांबी मोजता येते. लांबी मोजता येते. लांबी हे अवकाशाचं, जागेचं माप आहे. म्हणजेच जागा मोजायची तर काहीतरी पदार्थ फिरवावा लागतो.

आता आपण या प्रकरणात जे जे शिकलो त्याची थोडक्यात उजळणी करूया.

पदार्थ असेल तरच आपल्याला जागेबद्दल बोलता येतं आणि जागा मोजायची तर आपल्याला (पट्टीसारखा) एखादा पदार्थ फिरवावा लागतो. तेव्हा मित्रांनो, आता तुम्हाला पदार्थ आणि जागा यांचं नातं कळलं का?



७. छोट्यात छोटा

तुम्ही कधी समुद्रकिनाऱ्यावर गेला आहात का?

संध्याकाळच्या वेळी, सूर्यास्त होत असताना, सोनेरी वाळूत बसायचं. गरम गरम 'भाजलेले शेंगदाणे' खायचे आणि वाळूत खेळायचं यात फार मजा असते. आपण जर मूठभर वाळू हातात घेतली तर तिच्यात किती कण असतात? एक लाख? कदाचित दहा लाखही! त्यातला एकच वाळूचा कण घेऊन त्याचं नीट निरीक्षण करा. किती लहान असतो वाळूचा कण! मुंगीपेक्षाही लहान असतो ना तो?



या वाळूच्या कणाहून बारीक असं काही तुम्ही पाहिलं आहे?

हो तर! धूळ! धूळ अनेक प्रकारची असते. मोटारी जेव्हा वेगानं पळतात तेव्हा आजूबाजूला धूळ उडते. हे धुळीचे कण हवेत तरंगतात. ते आपल्या डोळ्यात, नाकात शिरतात. आपल्याला खूप शिंका येतात. ही एक प्रकारची धूळ झाली.

आणखी कसली धूळ तुम्हाला माहीत आहे?

स्वयंपाकात आपण वापरतो ती हळदीची पूड किंवा मिरचीची पूड पाहिली असणार तुम्ही. शाळेत जेव्हा आपण फळा पुसतो तेव्हा खाली पडणारी खडूची पावडर तुम्ही पाहिली आहे. हे सगळे कण वाळूच्या कणापेक्षाही लहान असतात.

या कणापेक्षाही लहान असं काही तुम्ही पाहिलं आहे का? विचार करा बरं!

जेव्हा बाहेर स्वच्छ ऊन असेल तेव्हा खिडकीच्या किंवा दाराच्या फटीतून येणाऱ्या उन्हाच्या कवडशाकडे पाहा. काय दिसतं? धुळीचे अगदी छोटे कण त्या कवडशात तरंगताना दिसतात. प्रकाशातच हे धुळीचे कण दिसतात. खरं तर आपल्या आजूबाजूच्या हवेत असे धूलीकण नेहमीच तरंगत असतात. ते वाळूच्या किंवा मातीच्या कणांपेक्षाही लहान असतात. फार पूर्वी लोकांचा असा समज होता की, या धूलिकणांपेक्षा लहान असं जगात काहीही नसतं.

बरोबर होता का हा समज?

नाही. या कणांपेक्षाही लहान अशा अनेक गोष्टी या विश्वात आहेत. आपल्या डोळ्यांना दिसणारा अगदी छोट्यात छोटा धूलिकणसुद्धा अनेक लहान कणांचा बनलेला असतो. या लहान कणांना 'रेणू' म्हणतात. तुम्ही एखाद्या शक्तिशाली इलेक्ट्रॉन सूक्ष्मदर्शकातून पाहिलंत तर तुम्हाला हे दिसेल की, छोटा कणही अनेक रेणूंचा बनलेला असतो.

तुम्हाला आपण पदार्थ, विशेष पदार्थ यांच्याबद्दल बोललो होतो ते आठवतं? हो? फारच छान! या विश्वातले सगळे पदार्थ अशा रेणूपासून बनलेले आहेत. असे किती तरी विशेष पदार्थ आपण आपल्या भोवताली पाहत असतो. लोखंड, सोनं, पाणी, मीठ, साखर इत्यादी. आणि प्रत्येक पदार्थ दुसऱ्याहून वेगळा आहे. लोखंड सोन्याहून वेगळं आहे. पाणी सोन्याहून अगदीच वेगळं आहे. मीठही पाण्यापेक्षा किंवा साखरेपेक्षा वेगळं आहे.

मग छोटे मोठे विशेष पदार्थ कशापासून बनलेले असतात? छोट्या रेणूंपासून.

हे छोटे रेणू कशापासून बनतात?

काय म्हणालात? म्हणजे रेणूंपेक्षाही लहान असं काही असतं का? हो तर. रेणूंपेक्षाही लहान कण असतात. त्यांना 'अणू' म्हणतात. रेणू या अणूंपासून बनलेले असतात. काही रेणू फक्त एका अणूचेच बनलेले असतात. काहींमध्ये दोन अणू असतात. पण ते त्याच प्रकारचे सारखेच असतात. आणि काही पदार्थांचे रेणू हे वेगवेगळ्या प्रकारचे अणू एकत्र येऊन बनलेले असतात.

आता हा अणू नावाचा गृहस्थ केवढा मोठा असतो असा तुमचा अंदाज आहे?

अणूचा 'आकार' सांगणं फार गमतीचं आहे. जर तुम्हाला दहा कोटी (१००,०००,०००) अणू जवळजवळ असे एका ओळीत लावायला सांगितले तर ती ओळ, ती रांग किती लांब होईल ते सांगा बरं. तुम्हाला अंदाज करता येईल? नाही? ऐका तर मग. फक्त एक सेंटिमीटर.

एक सेंटिमीटर !

आता तुम्हाला अंदाज येईल या अणूच्या आकाराचा. जर एक सेंटिमीटर लांबीच्या रेषेचे दहा कोटी तुकडे केले तर प्रत्येक तुकडा अणूएवढा ' मोठा ' असेल.

सगळे अणू सारखे असतात का?

नाही.

आपण आत्ताच म्हटलं, की एका रेणूत एक किंवा एकापेक्षा जास्त अणू असतात आणि काही पदार्थांच्या रेणूंमधे एकाच प्रकारचे अणू असतात. अशा प्रकारच्या पदार्थांना 'मूळ पदार्थ' म्हणतात.

प्राणवायूच्या रेणूंमधे फक्त एकाच प्रकारचे अणू असतात. त्याचप्रमाणे लोखंड आणि सोन्यातही एकाच प्रकारचे अणू असतात. हे सर्व मूळ पदार्थ आहेत.

मग मिठाच्या रेणूंचं काय? त्यात दोन प्रकारचे अणू असतात. एक अणू सोडियमचा आणि दुसरा क्लोरिनचा. सोडियम आणि क्लोरिन ही दोन वेगवेगळी द्रव्यं आहेत. त्यांचे अणू जेव्हा एकत्र येतात तेव्हा ज्याला आपण मीठ म्हणतो, त्या सोडियम क्लोराइडचे रेणू तयार होतात. याचप्रमाणे हायड्रोजनचे दोन अणू आणि ऑक्सिजनचा एक अणू एकत्र आले, की पाण्याचा रेणू तयार होतो.

आलं का लक्षात आपण काय काय बोललो ते ?

आपण छोट्या रेणूंविषयी बोललो. अणूंच्या एकत्र येण्यामुळे तयार होणाऱ्या रेणूंविषयी बोललो आणि द्रव्यांविषयी बोललो. द्रव्यांबद्दल काय बरं बोललो आपण? ज्या विशेष पदार्थांमधे एकाच प्रकारचे अणू असतात, त्यांना द्रव्य म्हणायचं. वेगवेगळी द्रव्यं एकत्र येऊन विशेष पदार्थ बनतात. थोडक्यात सांगायचं, तर या विश्वातले सर्व विशेष पदार्थ रेणूंनी बनलेले आहेत.

या विश्वातली प्रत्येक गोष्ट कोट्यवधी रेणूंनी बनली आहे. आपलं शरीर, दगड, झाड, तारे सगळे रेणूंनी बनलेले आहेत.

आता हे छोटे रेणू कशानं बनलेले आहेत? रेणूंपेक्षाही छोट्या असलेल्या कणांनी. म्हणजे बघा हं केवढी गंमत आहे ती. मुळात अणू म्हणजे एका सेंटिमीटरचे दहा कोटी भाग केले तर होणारा कण. त्याहून लहान कणांनी तो बनतो.

मित्रांनो, या छोट्या कणांना म्हणतात ' मूलकण '. अणू हे तीन प्रकारच्या मूलकणांनी बनतात. प्रोटॉन, न्यूट्रॉन आणि इलेक्ट्रॉन.

प्रत्येक अणूचा मध्य हा प्रोटॉन्स आणि न्यूट्रॉन्सनी बनतो. तुम्ही मधमाशीचं पोळं पाहिलं आहे ना? तसा मध्यभाग असतो अणूचा. पोळ्यांमधे जशा मधमाशा हालचाल करत असतात, तसेच प्रोटॉन्स आणि न्यूट्रॉन्स सतत अणूमधे हालचाल करत असतात. कधी त्यांची एकमेकांशी टक्करही होते.

एखाद्या छोट्या गोल गोळीवर गोल गोळीवर फिरणाऱ्या लाल मुंग्या तुम्ही पाहिल्या आहेत? त्या गोळीवर गोल गोल फिरत राहतात. इलेक्ट्रॉन्स असे मधल्या प्रोटॉन्स आणि न्यूट्रॉन्सच्या गोलावर फिरत राहतात. अणूच्या या तीन मूलकणांपैकी इलेक्ट्रॉन्स सर्वांत लहान असतात.

मग काय काय शिकलो बरं आपण? या विश्वातले लक्षावधी पदार्थ. प्रत्येक पदार्थात असतात छोटे रेणू. प्रत्येक रेणूत असतात त्याहून छोटे अणू आणि प्रत्येक अणूत असतात मूलकण– प्रोटॉन्स, न्यूट्रॉन्स, इलेक्ट्रॉन्स आणि हे सगळे सतत न दमता फिरत असतात.

हे विश्व म्हणजे काय अजब गोष्ट आहे नाही?





८. वेळ म्हणजे काय ?

मित्रांनो, तुम्हाला सगळयांना गोष्टी ऐकायला फार आवडतात नाही का? कोणाला आवडत नाहीत?

तुम्ही कोणकोणत्या गोष्टी आजवर ऐकल्या आहेत?

ससा - कासवाच्या शर्यतीची गोष्ट तुम्ही सगळयांनी ऐकली आहे,

माझी खात्री आहे. आणखी तुम्ही बिरबलाच्या गोष्टी नक्की ऐकल्या असणार. पंचतंत्र, इसापनीततल्या खूप गोष्टी ऐकल्या असणार. आजीबाईंच्या तोंडून या गोष्टी ऐकण्यात केवढी मजा असते नाही का?

आजी या गोष्टीची सुरुवात कशी करते ?

"एकदा काय झालं, एक ससा होता..." अशी जेव्हा ती सुरुवात करते तेव्हा तुम्ही विचारलं असेल , "एकदा म्हणजे केव्हा गं आजी?" आणि आजी म्हणाली असेल, "एकदा म्हणजे खूप खूप वर्षांपूर्वी !" काही असलं तरी आजी जेव्हा गोष्टीचा खजिना दाखवायला लागते तेव्हा किती वेळ गेला ते आपल्या लक्षातही येत नाही. पण तुम्ही सुटीच्या दिवशी एकटेच घरात बसलात तर वेळ किती सावकाश जातो असं वाटतं की नाही ?

सुटीच्या दिवशी तुम्ही उशिरा उठलात तर आई म्हणते, "बघा बघा कसा ढाराढूर झोपला होता. किती उशीर झालाय्. सुटी म्हणजे अगदी कुंभकर्णासारखा झोपतो नुसता !" आणि तुम्हाला आईचा फार राग येतो, नाही का ? कधीकधी शाळेत काही तास इतके कंटाळवाणे असतात, की 'वेळ थांबलाय नुसता, पुढे सरकतच नाही, असं वाटतं.' तुम्हाला असं मनापासून वाटत राहातं की, घड्याळाच्या काट्यांनी तरी भरभर फिरावं. वाटतं ना? शाळेच्या शेवटच्या तासाला काय वाटतं बरं ? सुटल्यासारखं वाटतं की नाही ? तुम्ही मनात म्हणता सुद्धा "चला, आता घरी जायला फक्त अर्धा तास उरला." शाळा सुटल्याची घंटा वाजते. तुम्ही धावतच बसस्टॉपवर जाता आणि तुम्हाला कळतं की, आत्ताच बस गेली. कोणीतरी म्हणतं, "आत्ता काही सेकंदापूर्वीच बस गेली. जाऊ दे. पुढची बस आहे पाच मिनिटांनी !"

तुमचा मोठा भाऊ शाळेतून पास होतो आणि कॉलेजला जायला लागतो तेव्हा तुम्हाला काय वाटतं? 'पाच वर्षांनी मी सुद्धा दहावीची परीक्षा पास होईन आणि कॉलेजला जाईन."

~~तर~~ आपण काय म्हणत होतो? हं. आजीबाई गोष्टीची सुरुवात कशी करते?

"खूप खूप वर्षांपूर्वी...." आणि नंतर आपण कशाबद्दल बोललो? हं! सुटीबद्दल. सुटीत वेळ कसा गोगलगाईसारखा हळूहळू जातो. शाळेतला शेवटचा तास, ते शाळा सुटायला अर्धा तास असताना वाट पहाणं, बस चुकणं आणि दुसऱ्या बससाठी थांबणं, ती पाच मिनिटांनंतर येणं आणि तुमची बरीच मित्रमंडळी पाच वर्षांनी शाळेतून पास होऊन बाहेर पडणार त्याविषयी आपण बोललो.

वेळ, वर्ष, महिना, दिवस, तास, मिनिटं, सेकंद. सतत आपण हे शब्द ऐकत असतो, नाही का?

ही सेकंद, मिनिट, तास म्हणजे आहे तरी काय?

वेळ सांगण्याच्या पद्धती.

आपण वेळ कशी सांगतो?

घड्याळाकडे पाहून.

तुम्हाला सगळयांना घड्याळात वेळ पाहून वेळ सांगता येते ? नेमकी वेळ तुम्ही कशी सांगता ? घड्याळाचे काटे कुठे आहेत ते पाहून नाही का?

घड्याळात किती काटे असतात ?

तीन ! सर्वात लहान तास काटा, त्याहून मोठा मिनिट काटा आणि खूप हलणारा बारीक काटा तो सेकंद काटा.

घड्याळावर आणखी काय असतं ?

एक ते बारा आकडे. आपण या आकड्यांकडे पाहून वेळ सांगतो, नाही का? आणि अर्थात काटे कुठे आहेत तेही पाहावं लागतं.

`जेव्हा छोटा काटा तीनवर असतो आणि मोठा बारावर तेव्हा आपल्याला कळतं की, तीन वाजलेत. समजा, छोटा काटा पाच आणि सहाच्या मध्ये आहे आणि मोठा सहावर आहे, तर साडेपाच वाजलेले असतात.

बंद पडलेल्या घड्याळाकडे पाहून तुम्हाला वेळ सांगता येईल का?

नाही. घड्याळ चालू आहे ते तुम्हाला कसं कळतं? काटे हलतायत का नाही ते पाहिलं की कळतं, किंवा टिक् टिक् असा जो आवाज येतो त्याच्यावरून कळतं. घड्याळ चालू असलं तर टिकटिकही चालू असते, नाही का ?

घड्याळाचा हा टिकटिक आवाज कसा येतो हे तुम्हाला माहीत आहे का?

घड्याळात एक छोटं चक्र असतं. त्याला 'तोलचक्र' (बॅलन्स व्हील) म्हणतात. हे चक्र सतत फिरत असतं. त्या चक्राबरोबर सेकंदकाटासुद्धा फिरतो. सेकंदकाट्याबरोबर मिनिटकाटा फिरतो. आणि मिनिटकाट्याबरोबर तासकाटाही फिरतो. तुम्ही कधी घड्याळ उघडून पाहिलंत तर तुम्हाला हे तोलचक्र टिक्‌टिक् करताना दिसेल.

हे तोलचक्र थांबलं तर काय होतं ?

घड्याळाचे सर्व काटे हलत नाहीत आणि घड्याळ चालत नाही म्हणजे तोलचक्र फिरत राहिलं तरच घड्याळ चालतं.

मित्रांनो, तुम्ही भिंतीवरचं घड्याळ पाहिलं असेल. आजोबांच्या काळातलं घड्याळ तासातासाला टोल देतं ते ! हातावरच्या छोट्या घड्याळाप्रमाणे भिंतीवरच्या घड्याळातही काटे असतात. त्यात आणखीही एक गोष्ट असते. इकडून तिकडे डुलत राहणारी. त्याला काय म्हणतात, तुम्हाला माहीत आहे का ? 'लंबक'.

हा लंबक जर हालेनासा झाला, तर घड्याळ बंद पडतं. लंबक हालत असला तरच आपण वेळ घड्याळात पाहून सांगू शकतो.

कुठल्याही घड्याळात न पाहतासुद्धा आपल्याला वेळ सांगता येते. लोक म्हणतात की, सकाळ झाली, दुपार झाली, संध्याकाळ झाली, रात्र झाली.

हे सगळं घड्याळाकडे न पाहता आपण सांगू शकतो. हे कसं शक्य होतं ?

दिवस उगवला किंवा पहाट झाली असं आपण नेमकं कधी म्हणतो? सूर्य उगवला की, त्याचप्रमाणे सूर्य आपल्या डोक्यावर आला की, आपण दुपार झाली म्हणतो. सूर्य मावळू लागला की आपण काय म्हणतो ? संध्याकाळ झाली म्हणतो. त्याचप्रमाणे सूर्यास्तानंतर काही काळानं रात्र झाली असं म्हणतो. तेव्हा अंधार पडलेला असतो.

तर मग सकाळ, दुपार, संध्याकाळ, रात्र कशामुळे होते ?

कारण सूर्य उगवतो आणि मावळतो त्यामुळे.

सूर्य पूर्वेला उगवतो आणि पश्चिमेला मावळतो असं का म्हणतो?

पृथ्वीच्या फिरण्यामुळे आपल्याला तसं वाटतं. पृथ्वी फिरली नाही तर सूर्योदय होणार नाही. सूर्य उगवला नाही तर आपण सकाळ झाली, दुपार झाली, संध्याकाळ झाली, रात्र झाली असं म्हणू शकणार नाही. तेव्हा पृथ्वी फिरते म्हणून आपल्याला सकाळ, दुपार, संध्याकाळ, रात्र पाहायला मिळते, पटलं का तुम्हाला ?

सूर्य सकाळी उगवतो. संध्याकाळी मावळतो. पुन्हा दुसऱ्या दिवशी सकाळी उगवतो. पुन्हा मावळतो हे चक्र चालूच राहाते.

सूर्य उगवल्यापासून मावळेपर्यंतच्या आणि पुन्हा उगवण्यापर्यंतच्या वेळेला आपण काय म्हणतो?

सोपं आहे अगदी– दिवस !

एका दिवसाचे किती तास असतात?

चोवीस तास.

पुन्हा एकदा उजळणी करू या.

एक दिवस = चोवीस तास

एक तास = साठ मिनिटं

एक मिनिट = साठ सेकंद

तेव्हा सेकंद, मिनिट, तास आणि दिवस ही वेळ मोजायची परिमाणं, मापं आहेत. आपण यापूर्वी अंतरं कशी मोजायची याची चर्चा केली, नाही का? छोटी अंतरं मोजायला आपण छोटी परिमाणं वापरतो, मोठी अंतरं मोजायला मोठी वापरतो, त्याचप्रमाणे थोडा वेळ मोजायला सेकंद, मिनिटं

वापरतो. आणि जास्त मोठा वेळ मोजायचा तर तास, दिवस आणखी इतर मोठी परिमाणं वापरतो. याचप्रमाणे १२ महिन्यांचं एक वर्ष होतं, म्हणून तर एक वर्ष संपलं की, आपण आपलं कॅलेंडर बदलतो की नाही?

प्रत्येक वर्ष येतं आणि जातं. ते जाताना काय घडतं? आपण मोठे होतो. तुम्ही एका वर्गातून पास होऊन पुढच्या वर्गात जाता. आंब्याच्या झाडाला पुन्हा मोहर येतो, आंबे लागतात. दिवाळी, नाताळ, ईद असे सण पुन्हा येतात आणि खूप मजा येते. पुन्हा अशा कितीतरी गोष्टी घडतात.

मित्रांनो, तुम्ही किती वर्षांचे आहात सध्या? दहा–अकरा–बारा?

आज जे दहा वर्षाचे आहेत ते एका वर्षानंतर अकरा वर्षांचे होतील. अकराचे आहेत ते बारा वर्षांचे होतील आणि बारा वर्षांचे आहेत ते तेरा वर्षाचे होतील. तुमची आजी किती वर्षांची आहे? साधारण ऐंशी वर्षांची.

कारण, आपण जन्मलो त्याच्या आधी खूप वर्षं आजी जन्मली आहे. तुमचे आई–वडील आजीच्या नंतर जन्माला आले आणि तुम्ही तुमच्या आई–वडिलांच्या नंतर जन्माला आला.

प्रत्येक वर्षी अनेक नवीन बदल होत जातात. तर आपण काय म्हणत होतो? सेकंदं, मिनिटं आणि तास हे कसे वेगवेगळ्या वेळा मोजायला आपण वापरतो ते बोलत होतो पण आपण तास, दिवस या परिमाणांपर्यंत कसे आलो?

याची उकल करण्यासाठी आधी दिवसापासून सुरुवात करू या. दिवस म्हणजे दोन सूर्योदयांमधला काळ. या वेळात सूर्य उगवतो, मावळतो आणि पुन्हा उगवतो. हा वेळ पुढे चोवीस भागात वाटला गेला. त्या एका भगाला 'तास' म्हणतात. ह्या तासाचे पुढे साठ भाग केले त्याला मिनिट म्हणतात. आणि नंतर मिनिटांचे साठ भाग केले. त्यांना 'सेकंद' म्हणतात.

असे भाग केले नसते तर वेळ सांगणं फारच कठीण गेलं असतं. छोटा वेळ सांगायला छोटी परिमाणं हवीतच. नाही तर 'बस केव्हा गेली?' असं कोणी विचारलं तर आपल्याला ' दिवसाचे चोवीस भाग करून त्याचे सहा भाग केले तर......'असं काहीतरी उत्तर द्यावं लागेल. मिनिटं आहेत म्हणून आपण ' दहा मिनिटांपूर्वी बस गेली', असं उत्तर देऊ शकतो. म्हणून आपल्याला वेळाची छोटी परिमाणं हवीत आणि मोठीही हवीत.

हे सगळं का घडतं?

कारण पृथ्वी स्वतःभोवती फिरत असते म्हणून.

पृथ्वी फिरते त्यामुळेच सूर्य उगवतो आणि मावळतो. समजा, पृथ्वी फिरली नाही तर आपल्याला दिवस मोजताच येणार नाहीत. तसंच घड्याळाचे काटे फिरले नाहीत तर आपल्याला तास मोजता येणार नाहीत. आणि घड्याळ केव्हा चालतं? जेव्हा त्याच्या आतलं तोलचक्र चालू राहतं तेव्हा. ते चालू असतं तेव्हाच तास काटा आणि मिनिट काटा फिरतात.

तेव्हा वेळ सांगण्यासाठी काय आवश्यक आहे?

एक गोष्ट कायम फिरत राहिली पाहिजे. दिवस मोजायचे तर पृथ्वीला कायम फिरत राहिलं पाहिजे. तास, मिनिटं, सेकंदं मोजायची तर तोलचक्र किंवा लंबक कायम फिरत राहिला पाहिजे.

खूप पूर्वी जेव्हा घड्याळे नव्हती तेव्हा लोक काय करत असतील?

खरंच की ! ते तुम्हाला सांगायचं राहिलंच !

काही लोक सावल्यांची लांबी पाहून वेळ सांगत असत, पण सावली पडायची तर सूर्य उगवायला हवाच ना?

सावलीची लांबी कशामुळे बदलते?

आकाशात सूर्य पूर्वेकडून पश्चिमेला जातो त्यामुळे.

तुमच्या बागेत, अंगणात एक छोटा खड्डा खोदा आणि त्यात एक खांब उभा करा. आता त्या खांबाची सावली कशी बदलत जाते, तिची जागा आणि लांबी कशी बदलते ते सकाळपासून संध्याकाळपर्यंत नीट पाहा.

तेव्हा सूर्य जर पूर्वेकडून पश्चिमेकडे गेला नसता तर सावलीकडे बघून वेळ कशी सांगता आली असती? आणि सूर्य पूर्वेकडून पश्चिमेला जातो असं तरी का वाटतं? कारण पृथ्वीच स्वतःभोवती फिरत असते म्हणून . तेव्हा

पृथ्वी फिरली नसती तर आपल्याला वेळ सांगता आली नसती. काहीतरी फिरत राहिल्याशिवाय आपल्याला वेळ सांगताच येणार नाही. आता पृथ्वी, घड्याळ, तोलचक्र, लंबक या सगळ्या गोष्टी कशाच्या बनलेल्या आहेत? 'पदार्थ'च्या.

तेव्हा लक्षात ठेवू या–

जर पदार्थ फिरला तरच आपल्याला वेळेविषयी बोलता येतं.





९. सगळीकडे हालचाल ! सगळीकडे बदल !

मित्रांनो, आत्तापर्यंत आपण किती किती गोष्टींची चर्चा केली नाही? अगदी छोट्या अणूपासून मोठ्यात मोठ्या विश्वापर्यंत सगळ्यांची चर्चा आपण केली. सर्वात लहान ते सर्वात मोठं अशी आपण चर्चा केली. आता तुम्ही दमला असाल नाही का? तर मग आपण जरा वेळ शांत बसूया विश्रांती घेऊ या.

स्वस्थ बसा बरं का. तुमचे हात, डोकं काही हलवू नका. तुमची पापणीसुद्धा न हलवता अगदी स्तब्ध बसा. असे आपण किती वेळ बसू शकतो बघू या बरं. तो बघा आपला एक छोटा मित्र पापण्या हलवतोय, आणि ती बघा एक छोटी मैत्रीण - तिचे केस हलतायूत वाऱ्यानं आणि हे छोटूराव पाहा, आपलं डोकं खाजवतायूत.....

तुमच्या पैकी एक जण अगदी स्वस्थ, काही हालचाल न करता बसू शकला नाही, पण त्याची काही काळजी करायचं कारण नाही. असं अगदी स्वस्थ बसणं अशक्यच आहे. तुम्ही मुलंच असं नाही, **पण जगातली कोणीही व्यक्ती शरीराचा कोणताही भाग न हलवता शांत बसू शकणार नाही.** आपण

अगदी खूप प्रयत्न केला आणि हात, पाय, डोकं अगदी स्थिर ठेवलं, तरी आपल्या श्वासाबरोबर छाती तर वरखाली होणारच.

आपण अगदी शांत बसलेलो असताना किंवा झोपलेलो असतानाही आपल्या शरीराच्या आतमधले अनेक अवयव हलत असतात. आपलं हृदय सतत टक् टक् करत असतं. रक्तवाहिन्यांमधून रक्त शरीराच्या वेगवेगळ्या भागांमध्ये जात असतं. आपण खाल्लेलं अन्न पोटात पचवलं जात असतं. आज तुम्ही सकाळी न्याहारीला काय खाल्लंत ? पोळ्या आणि भाजी ? ढोकळा? काही असलं तरी ते पोटात आणि आतड्यात बदलत असतं. या अन्नातलं सत्त्व शरीरांत शोषलं जात असतं.

आपल्याला कळतही नाही पण आपण वाढत असतो. प्रत्येक सेकंदाला आपण कणाकणानं वाढत असतो. पण आपण मात्र एक वर्ष पूर्ण झालं की, म्हणतो 'आता एक वर्षानं मोठे झालो.' दोन - तीन वर्षांनं तुम्ही आणखी मोठे होणार. तुम्ही मग अर्धी विजार घालणं सोडून देऊन शर्ट-पँट घालू लागाल. मुली फ्रॉक घालणं सोडून सलवार-कमीज घालू लागतील. अशा प्रकारे प्रत्येक सेकंदाला आपल्या शरीरांत बदल घडत असतो. हालचाल चालू असते. त्यातले काही बदल आपल्याला ठाऊक आहेत. पण बरेचसे लक्षातही येत नाहीत.

ते कडूलिंबाचं झाड दिसतंय् का तिकडे ? पाहाताय् ना ? ते झाड स्वस्थ बसलंय् का ? नाही. त्याची पानं हलतायृत हवेत. याशिवाय झाडाच्या आत अनेक बदल, हालचाली होतच असतात. किती प्रकारच्या हालचाली असतात ! झाडाची मुळं आणि केशमुळं जमिनीत खोलवर जात असतात, ती पाणी शोषून घेत असतात. ते पाणी मातीतून झिरपत त्यांच्यापर्यंत आलेलं असतं. मुळांनी शोषून घेतलेलं पाणी आणि क्षार खोडामधून वेगवेगळ्या फांद्यांना आणि पानांना पुरवलं जातं. **असं कडूलिंबाचं झाड आपलं स्वतःचं अन्न कसं तयार करतं ते समजून घ्यायचं आहे का ?**

त्याची पानं हवेतून कर्बद्विप्राणिलवायू शोषून घेतात आणि मातीमधून शोषलेल्या, पानांपर्यंत आलेल्या क्षार आणि पाण्यात मिसळतात आणि त्याच्यापासून सूर्यप्रकाशाच्या मदतीनं अन्न तयार करतात. हे अन्न मग झाडाच्या निरनिराळ्या भागांना पोचवलं जातं. हे झाड दोन-तीन वर्षांपूर्वी केवढंस छोटं होतं ! आता पाहा ते केवढं मोठं झालंय् आणि त्याला फुलं पण येतायृत. ते असंच वाढत राहणार आहे.

माणसांची जशी वाढ होते म्हणजे लहान बाळ मोठं होत जातं, तशीच झाडं पण वाढतात त्यांच्यापण शरीरांत बदल होतात. नवीन नवीन फांद्या फुटत असतात, पानं पिकत असतात, गळत असतात. त्यांच्या जागी कोवळी पालवी येते. ती पानं वाढतात. हिरवी होतात. दरवर्षी फुलं येतात. गळून जातात. काही आठवड्यांनी तिथे हिरवी फळं दिसतात. कडूलिंबाच्या फळांना 'लिंबोण्या' म्हणतात.

आता मातीचंपण बघा कसं चालतं. **माती स्थिर असते का ?** नाही. जमिनीमधे अनेक हालचाली होत असतात. हजारो कीटक, गांडुळं जमिनीखाली मातीतून फिरत असतात. पाणी झिरपत असतं. गळलेली पानं, कचरा मातीत मिसळत असतो. जमिनीतल्या छिद्रांमधून हवा आत शिरत असते. झाडांची मुळं मातीत शिरत असतात. जमिनीच्या पोटात नवीन नवीन खनिज पदार्थ तयार होत असतात. आपल्याला कोळसा, लोखंड, सोनं, हिरे, तांबं, पेट्रोल सगळं जमिनीच्या पोटातूनच मिळतं, हे तुम्हा सगळ्यांना माहीत आहेच. बिहारमधल्या कोळशाच्या खाणी, सोन्याच्या खाणी यांच्याबद्दल तुम्ही ऐकलं असेल. **कोळसा, सोनं हे जमिनीच्या आत कसं तयार होतं ?** हे जे मातीमध्ये हजारो वर्षं बदल घडत असतात त्यातून पदार्थ तयार होतात.

तर अशा प्रकारे सगळीकडे हालचाल आहे. सगळीकडे चलनवलन आहे. जमिनीत, झाडांमध्ये, आपल्या शरीरात, हवेत....

हे हालचालीचं सोडून द्या. आता आपण प्रयत्न करून अगदी न हलणारं असं काही शोधून काढूया. हं, हा पाहा सापडला, मोठ्ठा खडक! तो कुठे हालचाल करतो ? आपण पाहतो आहोत तेव्हापासून हा असाच

स्थिर आहे. जिंकलो आपण !

छे, छे ! मित्रांनो! हा खडक हालचाल करत नाही असं आपल्याला वाटतं. तो दिसतो स्थिर. पण त्याच्यातही अनेक हालचाली घडत असतात. **हा खडक कशापासून बनलेला असतो ?** अणूपासून. नाही का ? या विश्वातल्या सर्वच गोष्टी अणूपासून बनलेल्या असतात हे आपल्याला माहीत आहे. तेव्हा हा खडकही अणूंनी बनलेला आहे. आणि **हे अणू काय करत असतात ?** ते सतत हलत असतात.ते क्षणभरही विश्रांती घेत नाहीत. त्यांना दिवस नसतो व रात्र नसते. ते सतत हालचाल करत असतात.

याशिवाय इतरही काही हालचाली खडकात घडत असतात. खडक हळूहळू मोडून पडतो. त्याचे तुकडे होतात. काही तुकड्यांची माती होते, ती मातीत मिसळते. कुणी खडक फोडून त्याचे लहान दगड करून घरासाठी वापरतात.

मग या विश्वात स्थिर असं काहीच नाही का ?

नाही. आपल्या भोवतालच्या प्रत्येक गोष्टीत, वस्तूत हालचाल घडत असते, बदल होत असतात. आपल्या घरातला पलंग, टेबल अगदी हलत नाही असं आपल्याला जे वाटत असतं तसं ते नसतं. त्यांच्यातही हालचाल करणारे लक्षावधी अणू असतात.

दररोज आपण कोणत्या प्रकारच्या हालचाली पाहात असतो ?

पृथ्वी फिरत असते. आपण सर्वजण पृथ्वीबरोबर फिरत असतो. आपणच फक्त नव्हे, तर पृथ्वीवरचं सगळंच फिरत असतं. घरं, झाडं, शाळा प्रत्येक गोष्ट फिरत असते. पृथ्वीच्या फिरण्यामुळेच तर दिवस आणि रात्र होतात. चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असतो. सूर्य फिरत असतो. इतर तारे फिरत असतात. आकाशगंगा फिरत असतात. थोडक्यात, विश्वातली प्रत्येक गोष्ट फिरत असते. अगदी छोट्या परमाणूपासून आकाशगंगेपर्यंत सर्व गोष्टी फिरत असतात.

सगळीकडे हालचाल-हालचाल ! काहीच स्थिर नाही.

जरा विचार करा. आपल्या शरीरात एवढ्या घटना घडत असतात, हालचाली होत असतात. आपण ज्या खुर्चीवर बसतो त्या खुर्चीतले कण थरथरत असतात. ज्या पृथ्वीवर आपण राहतो ती फिरत असते. जमिनीत असंख्य हालचाली असतात. चंद्र पृथ्वीभोवती फिरत असतो. पृथ्वी सूर्याभोवर्ती फिरत असते, सूर्य, तारे, आकाशगंगा फिरत असतात. सगळीकडे हालचाल चालू असते. किती आर्श्चकारक आहे नाही हे सगळं ?

या सगळ्या हलचाली सारख्या असतात का?

नाही. काही हालचाली आपल्या डोळयांना दिसतात, काही दिसत नाहीत. वाऱ्याबरोबर हालणारी पानं, वस्तू आपण पाहू शकतो. बसेस, मोटारी हलतात ते आपण पाहू शकतो. आपण सूर्यादय पाहतो, सूर्यास्त पाहतो. आपल्याला त्याची कारणंही माहीत आहेत. आणखी बऱ्याच हलचाली अशा आहेत, की ज्या आपण पाहू शकत नाही.

खडकामध्ये, टेबलखुर्चीमध्ये परमाणूंच्या ज्या हलचाली चालू असतात **त्या नाही आपण पाहू शकत. असं का?** तर ते परमाणू फार लहान असतात. आपण परमाणूंच्या आकाराविषयी बोलली होतो, ते तुम्हाला आठवतंय् ना? तेंव्हा हलचाली अत्यंत सूक्ष्म असतात तशाच खूप प्रचंडही असतात.

काही हलचाली आपल्याला फक्त जाणवू शकतात. आपल्या शरीरात होणाऱ्या हलचाली आपण पाहू शकत नाही, पण बऱ्याच काळानं आपल्याला त्या जाणवतात. मुलं वाढत जातात, वरच्या वर्गात जातात त्यांचं ज्ञान वाढतं. मुलगे असतात त्यांना दाढी-मिशा येतात. मुली मोठ्या दिसायला लागतात. हे सर्व बदल आपल्याला जाणवतात.

तेव्हा शरीरात सतत घडणारी हलचाल आपल्या डोळयांना दिसत नसली, तरी काही काळानं ती जाणवते. या हलचालीचंच दुसरं नाव आहे 'बदल'!

आपल्या भोवतालचं सगळंच बदलत असतं. या नवीन इमारती पाहा. दोन वर्षांपूर्वी तिथे मोकळी जमीन होती. तुमच्या आजीला तुम्ही विचारा,

तिनं कोणकोणते बदल पाहिले ते. ती म्हणेल -- 'तुम्ही मुलं फार भाग्यवान. आमच्या लहानपणी गावात शाळा नव्हती, दवाखाना नव्हता.

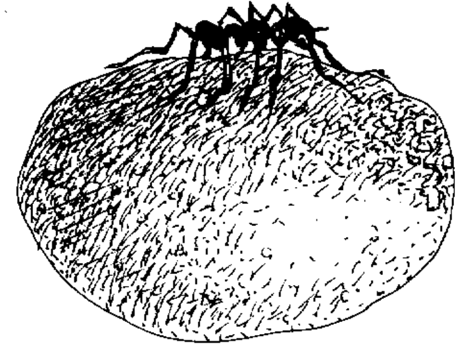
त्या काळी एस्. टी. गाड्या नव्हत्या. मोटारी नव्हत्या. बघा ना आपलं जीवन किती वेगळं झालंय्, बदललंय्. आता घराजवळ शाळा असतात, दवाखाने असतात, बसगाड्या असतात कुठेही जायला. कारखाने असतात. चित्रपट गृहे असतात. हे सगळं कसं घडलं ?

गेल्या कित्येक वर्षात जे बदल घडत आले त्यांचा हा परिणाम आहे. आत्ताही बदल घडतायत् आणि भविष्यातही बदल घडतील.

बदलणारच नाही अशी कोणती गोष्ट असेल का ?

नाही ! अशी कोणतीही गोष्ट असणार नाही. न बदलणारं, न हलणारं असं या विश्वात काहीही नाही !





१०. मुंगी आणि दगड

मित्रांनो, तुम्ही सगळयांनीच दगड पाहिलेले आहेत. हो की नाही ?

हो ! पाहिलेत तर ! कितीतरी प्रकारचे दगड !

आणि मुंग्या ?

हो! मुंग्यापण पाहिल्यात !

आता मला सांगा, मुंगी आणि दगड यांच्यात फरक काय ? काय मूर्खासारखा प्रश्न आहे नाही ? ते जाऊ द्या. मला सांगा,

मुंगी आणि दगड यांच्यात फरक काय ?

मुंगीला जीव असतो, दगड निर्जीव असतो. छान ! आता जीव असतो म्हणजे काय ते सांगा बरं ? आपण जरा विचार करूया, मित्रांनो.

आपल्याभोवती कितीतरी निर्जीव वस्तू असतात. कोणकोणत्या ?

दगड, माती, खुर्ची, टेबल, पेन्सिल, ग्लास, अशा अनेक वस्तू !

जिवंत प्राणी सुद्धा खूप असतात.

मुंगी, माशी, किडे, हत्ती, झाडं, माणूस इ. थोडक्यात, आपल्या

भोवतालच्या सर्व गोष्टींचे दोन भाग पाडता येतील. जिवंत आणि निर्जीव.

जिवंत आणि निर्जीव या दोन्हीत मुख्य फरक काय ?

पहिला फरक काय? जिवंत वस्तू अन्न खातात, निर्जीव खात नाहीत. मुंग्या, माशा, प्राणी अन्न खातात. मुंग्या साखरेचे कण, धान्याचे दाणे घेऊन जातात ते तुम्ही पाहिलं असेल. गायी, कोंबड्या आणि मांजरं सुद्धा अन्न खातात. आपल्याबद्दलचं तर सांगायलाच नको. तेव्हा सर्व प्रकारचे जिवंत प्राणी अन्न खातात. झाडं आणि वनस्पती जमिनीतून प्राणी आणि क्षार कसे शोषून घेतात आणि सूर्यप्रकाशाच्या मदतीने त्यांचं अन्न कसं बनवतात तेही आपण पाहिलं. थोडक्यात, सर्व जिवंत किंवा सजीव गोष्टी अन्न खातात. अन्नाशिवाय ते जिवंतच राहू शकत नाहीत.

आणि मग निर्जीव पदार्थांचं काय ? दगडपण अन्न खातात का ? टेबल-खुर्चांनापण अन्न लागतं का ? नाही.

तेव्हा सजीव आणि निर्जीव पदार्थांमधला हा महत्त्वाचा फरक आहे.

आणखी इतर काय फरक आहेत ?

सजीव गोष्टी वाढत असतात. वासराची गाय होते. लहान मुलगा मोठा होतो. त्याला दाढी-मिशा येतात. मुलाचा मोठा पुरुष होतो. मुली मोठ्या स्त्रीया होतात. झाडं पण वाढतात.

दगडासारखे निर्जीव पदार्थ वाढतात का ?

टेबल आणि खुर्चासुद्धा वाढत नाहीत.

म्हणजे सजीव पदार्थ अन्न खातात आणि वाढत जातात, मोठे होतात. निर्जीव पदार्थ अन्नही खात नाहीत आणि वाढतही नाहीत.

आणखी काही फरक आहेत का?

सजीव पदार्थांमधून तशाच नवीन जीवांना जन्म मिळतो. मुंग्या, माशा अंडी घालतात. गायींना, कुत्र्यांना पिल्लं हेातात. माणसांनाही मुलं होतात. झाडांच्या बिया जमिनीवर पडतात आणि त्यांच्यातून नवीन रोपं तयार होतात.

थोडक्यात, सर्व सजीव पदार्थ नवे जीव जन्माला घालतात. अंडी घालून किंवा मुलांना जन्म देऊन किंवा बियांपासून. ज्या प्रकारचे सजीव असतात त्यावर ते अवलंबून असतं.

आणि निर्जीवांचं काय मग ?

दगड पेरला आणि त्याला पाणी घातलं तर तो वाढेल का ? टेबल खुर्चा अंडी घालतात का ? त्यांच्या बिया असतात का ? घरातून दुसर घराचं पिलू निर्माण होतं का ?

तुम्ही म्हणाल, काहीतरीच काय बोलताय् !

असं झालं असतं तर काय मजा झाली असती नाही ? आपण छोट्या खुर्च्यांना खाऊ घातलं असतं आणि त्यांच्या मोठ्या, मजबूत खुर्चा झालेल्या पाहत बसलो असतो !पण नाही ना! खुर्च्या असं करू शकत नाहीत. तेव्हा हा सजीव आणि निर्जीवातला तिसरा फरक.

तेव्हा काय झाले तीन फरक ? पुन्हा एकदा आठवूया. सजीव पदार्थ अन्न खातात, त्यांचा आकार वाढत जातो आणि ते मुलांना जन्म देतात. निर्जीव पदार्थ यातलं काहीही करत नाहीत.

हे सर्व विषेश लक्षात घेऊन असं म्हणूया की, जे पदार्थ आपल्या परीसरातून (आजूबाजूच्या जागेतून) अन्न मिळवतात, खातात, आकारानं वाढतात आणि तसेच नवीन जीव जन्मास घालतात त्यांना सजीव पदार्थ म्हणायचं.

आजवर आपली अशी समजूत आहे की, फक्त पृथ्वीवरच सजीव पदार्थ आहेत.

विश्वामधल्या इतर कुठल्या ग्रहावर सजीव पदार्थ आहेत का, हे आपल्याला ठाऊक नाही.

शास्त्रज्ञ याचा अभ्यास करतायत.

फार फार वर्षांपूर्वी, लाखो वर्षांपूर्वी पृथ्वीवरसुद्धा जीव नव्हते; त्याकाळी पृथ्वी भयंकर गरम होती. पृथ्वीवर प्यायला पाणी नव्हतं, श्वास

घ्यायला हवा नव्हती. पृथ्वीवर मातीसुद्धा नव्हती. हळू हळू खडकांचे तुकडे झाले, ते झिजले आणि वेगवेगळ्या प्रकारची माती निर्माण झाली ! असे अनेक बदल होत होत कोट्यवधी वर्षांनी आज आपल्याला दिसते तशी पृथ्वी बनली!

पृथ्वीवर सुरुवातीची शंभर कोटी वर्षे कोणताही जीव अस्तित्वात नव्हता. मग --

जीव कसा निर्माण झाला ?

याबद्दल शास्त्रज्ञांनी बरंच संशोधन केलं आहे. त्यांच्या अंदाजाप्रमाणे ३५० कोटी वर्षांपूर्वी या पृथ्वीवर पहिला जीव जन्माला आला.

तेव्हा माणसं होती का पृथ्वीवर ?

छे !माणसंच काय पण वनस्पती किंवा प्राणीही नव्हते.

मग कोणत्या प्रकारचे हे जीव होते ?

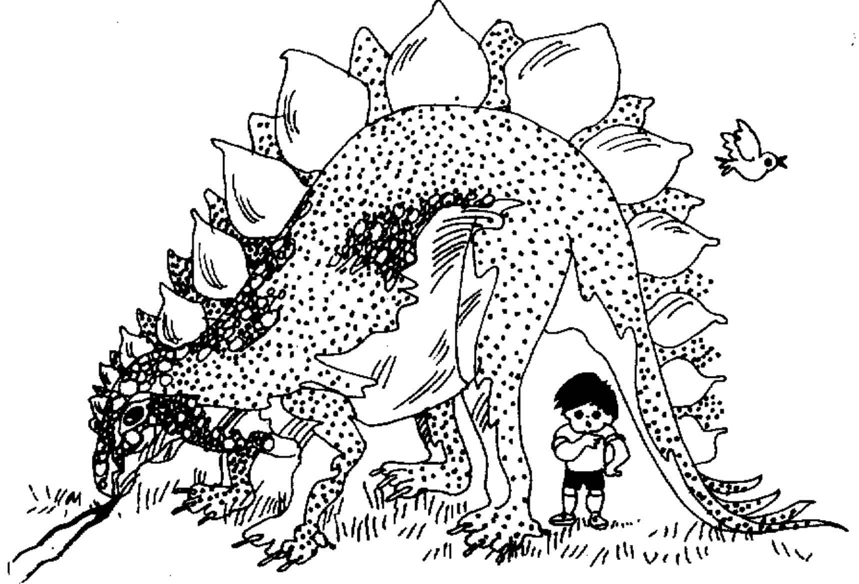
अगदी सूक्ष्मदर्शकातून पहावे लागतील असे छोटे जीव होते इतकंच! आपण जंतूंबद्दल बोललो होतो. नुसत्या डोळ्यांना ते दिसत नाहीत हेच सुरवातीचे जीव. त्यानंतर अनेक कोटी वर्षांनी आज आपण पाहतो ते प्राणी आणि वनस्पती निर्माण झाल्या. सूक्ष्म जीवांचा विकास होत होत प्राणी निर्माण झाले.

या सगळ्या घडामोडीत सर्वांत शेवटी कोण जन्माला आलं माहीत आहे का ?

मनुष्यप्राणी !

आपले खूप खूप पिढ्यांपूर्वीचे पणजोबा, पणजीबाई यांचा जन्म जवळ जवळ वीस लाख वर्षांपूर्वी झाला. ते आपल्यासारखेच दिसायचे का ? ते काय करायचे तेव्हा ? काय खायचे ? कसे राहायचे ? तुम्हाला हे सगळं समजून घ्यावं असं वाटतं आहे ना ? ती खूपच मोठी कथा आहे. ऐका !





११. आपल्या पूर्वजांची गोष्ट

मित्रांनो, आपल्या आजोबांच्या, आजोबांच्या आजोबांची, खापर खापर पणजोबांची गोष्ट ऐकायला तुम्ही सगळे तयार आहात ना ?

थांबा! गोष्टीला सुरुवात करण्यापूर्वी तुम्हाला एक प्रश्न विचारू दे.

आपल्या खापर खापर पणजोबांची तुमच्यापैकी कोणाकोणाला माहिती आहे का ?

कोण होते बरं आपले खापर पणजोबा ? ते कुठं राहायचे ? किती वर्षांपूर्वी राहायचे? तुम्हाला माहीत नाही ? काही काळजी करू नका, आपण या सगळ्या प्रश्नांची एक-एक करून उत्तरं शोधू या.

गोष्ट सुरू करण्यापूर्वी थोडी जरा इतर गोष्टींची चर्चा करूया का? अगदी अलिकडची शास्त्रीय माहिती असं सांगते की, फार फार

वर्षांपूर्वी म्हणजे जवळजवळ ४६० कोटी वर्षांपूर्वी आपली पृथ्वी तयार झाली. सरुवातीला पृथ्वीवर कोणताही जीव नव्हता. हत्ती नव्हते किंवा उंदीर नव्हते. एवढचं काय पण मुंग्यासुद्धा नव्हत्या. पृथ्वीच्या जन्मानंतर शंभर कोटी वर्षांनी पहिला जीव जन्माला आला. हे पहिले जीव एकपेशीय प्रकारचे होते. म्हणजेच ते फक्त एका पेशीचे बनलेले होते. तुम्ही बुरशीचं नाव ऐकलं असेल. ह्या प्रकारचेच ते सुरुवातीचे जीव होते.

आता तुमचा अंदाज काय आहे ?

पृथ्वीवर पहिला जीव कुठे जन्माला आला असावा ?

जमिनीवर आला का समुद्रात आला ? का जंगलात जन्माला आला? ऐका तर - पहिला जीव समुद्रात - पाण्यामध्ये - जन्माला आला. म्हणजे मित्रांनो, समुद्र हे आपलं खरं पूर्वीपासूनचं घर आहे.

या प्रकारे आधी नुसती पृथ्वी होती. त्यानंतर अनेक कोटी वर्षांनी समुद्रामध्ये एकपेशीय प्राणी निर्माण झाले. ते अदृश्य होते. इथे आपली गोष्ट सुरू झाली बघा. गोष्ट उत्क्रांतीची.

उत्क्रांती म्हणजे काय बरं?

उत्क्रांती म्हणजे बदल. मग उत्क्रांतीची गोष्ट म्हणजे काय? प्रथम जन्माला आलेल्या जीवामध्ये पायरी–पायरीने कसे बदल झाला याची गोष्ट म्हणजे उत्क्रांतीची गोष्ट. अगर सुरुवातीला समुद्रात जन्मलेल्या छोट्या जीवापासून आज आपण सगळीकडे बघतो. इतक्या निरनिराळ्या प्रकारचे जीव कसे तयार झाले याची ही गोष्ट.

या बदलाचा परिणाम म्हणूनच आपले खापर खापर पणजोबा जन्माला आले. आपल्या उत्क्रांतीला म्हणजे आज आपण जे पुरुष आणि ज्या स्त्रिया पाहतो आहोत त्यांच्या उत्क्रांतीला तेव्हा सुरुवात झाली आणि त्यांनी अनेक बदल पाहिले.

हे बदल काही, काही दिवसांत किंवा काहीशे वर्षातसुद्धा घडले नाहीत. लाखो वर्षं लागली हे बदल घडायला. या बदलांना किती प्रचंड लागला याची आपल्याला कल्पनासुद्धा करता येणार नाही.

हा जो बदल घडतो तो इतका विलक्षण असतो की, तो कधी कधी जादूसारखाच वाटतो. पण नाही, ती जादू नसते. आजूबाजूच्या परिस्थितीत जसे बदल होत जातात तसे त्या बदलात टिकून राहण्यासाठी प्राण्यांच्यातही बदल होतात. आणि प्राणी वेगवेगळे बनत जातात. असेही काही प्राणी होते की, ज्यांना बदल मानवला नाही, ते निसर्गाशी जुळवून घेऊ शकले नाहीत. त्यामुळे ते नाहीसे झाले आणि ज्यांनी आपल्या जगण्याच्या सवयी बदलल्या ते जिवंत राहिले. प्रचंड सरड्यासारखा दिसणारा डायनोसॉर आणि केसाळ हत्तीसारखा दिसणारा प्रचंड मॅथम हे दोन प्राणी फार फार वर्षांपूर्वी पृथ्वीवर राहात होते. पण आता ते नाहीसे झाले आहे! ते का नाहीसे झाले माहीत आहे? त्यांचा परिसर जसा बदलला तसे ते स्वतःला बदलू शकले नाहीत.

आपण आत्ताच पाहिलं की, पहिले एकपेशीय जीव समुद्रात जन्माला आले ते ३५० कोटी वर्षांपूर्वी. पण नंतर काय झालं?

त्यांच्यात अनेक छोटे छोटे बदल होत गेले. त्यांच्यातले काही दोन पेशींचे, तीन पेशींचे किंवा आणखी काही पेशींचे असे बनले. अर्थात हे घडायलासुद्धा कित्येक लाख वर्षं लागली.

यानंतर मासे जन्माला आले. समुद्रात आणखीही काही प्रकारचे प्राणी जन्मले. मासेसुद्धा जवळजवळ ३३ कोटी वर्षांपूर्वी जन्माला आले. (याचा अर्थ असा की, माणासाच्या कित्येक लाख वर्षं आधी मासे जन्माला आले.) याच क्रमानं पुन्हा आणखी काही लाख वर्षांनी पाण्यात आणि जमिनीवर दोन्हीकडे राहू शकणारे प्राणी जन्मले. हे आपल्या बेडकांचे पूर्वज होते. पाण्यातही आणि जमिनीवरही राहू शकणारी ही प्राण्यांची पहिली जात होती.

या प्राण्यांना काय म्हणतात माहीत आहे?

उभयचर प्राणी. उभय म्हणजे दोन्हीकडे, चर म्हणजे फिरणारे.

यानंतर ४–५ कोटी वर्षांनी साप आणि सरडे जन्माला आले. आपण आत्ताच डायनोसॉरबद्दल बोललो नाही का? ते सुद्धा याच वर्गातले होते. याच

सुमाराला पक्षीसुद्धा निर्माण झाले.

यानंतर काही लाख वर्षांनी चतुष्पाद म्हणजे चार पायांचे प्राणी आणि सस्तन म्हणजे आपल्या पिलांना अंगावर दूध पाजणारे प्राणी निर्माण झाले. तोपर्यंत जे प्राणी होते ते सर्व अंडी घालणारे प्राणी होते. मासे, साप, सरडे, पक्षी हे सगळे अंडी घालतात. पण बहुतेक जनावरं मुलांना जन्म देतात, अंडी घालत नाहीत. त्यांनाच 'सस्तन प्राणी' असं म्हणतात. त्यांच्या शरीरांत दुधाच्या ग्रंथी असतात. त्यामुळे ते पिलांना दूध पाजू शकतात. तुम्हीसुद्धा सगळेजण लहान होता- बाळं होता तेव्हा तुमच्या आईनं तीचं दूध पाजून तुम्हाला वाढवलं होतं नाही का? अशाप्रकारे मानवजात ही सुद्धा सस्तनच आहे. सस्तन प्राणी निर्माण झाले सरपटणाऱ्या प्राण्यांपासून. उंदीर, वाघ आणि सिंहसुद्धा याच सुमाराला निर्माण झाले असणार. अशा प्रकारे ३५० कोटी वर्षं हळूहळू उत्क्रांती होत होत अनेक प्रकारचे जीव पृथ्वीवर जन्माला आले.

मग पुढे काय झालं?

यानंतर साधारण १ कोटी वर्षांनी माकडं जन्माला आली. तुम्ही पाहिली आहेत का माकडं? जर तुम्ही कधी प्राणीसंग्रहालयात गेलात, तर तुम्हाला ओरानगुटांग, गोरिला, चिपांझी अशी माकडं पाहायला मिळतील. चिपांझीला तुम्ही सर्कसमध्ये पाहिलं असेल वेगवेगळे खेळ करताना. किती गमतीशीर खेळ करतो की नाही तो? तुम्हाला हसू येतं ना? आता बघा हं! आता मी जे तुम्हाला सांगणार आहे, त्यानं फार आश्चर्यचकित होऊ नका. आपण आणि चिपांझीसारखी माकडं आपणा सर्वांचे पूर्वज एकच होते. हो! आपले खापर खापर पणजोबा म्हणजे माकडासारखेच प्राणी होते.

ही माकडं कुठ राहायची बरं? प्राणीसंग्रहालयांत? माणसांनी त्यांना जंगलातून पकडलं आणि जबरदस्तीनं प्राणीसंग्रहालयात आणलं. खरं तर सगळ्या माकडांचं खरं घर म्हणजे जंगलच. आपल्या पूर्वजांचं घर म्हणजे जंगलच होतं. पृथ्वीवर जेव्हा माणसं नव्हती तेव्हापासून ही माकडं आनंदानी जंगलात राहात होती. ती झाडावर राहायची. फळ, पानं, कळ्या खायची. अशा प्रकारे ती माकडं खूप वर्ष राहिली. मुळात अशाप्रकारे जगताना ती अगदी खूष होती. त्या काळी अन्नाचा म्हणजे फळांचा, कळ्यांचा मुळीच तुटवडा नव्हता. ती अत्यंत आनंदात इकडे तिकडे हिंडायची. या झाडावरून त्या झाडावर झोके घ्यायची. खायची–प्यायची, मजा करायची. जमिनीवर राहणाऱ्या वाघ–सिंहांची त्यांना भीती वाटायची नाही.

पण हळूहळू काय झालं, त्यांची संख्या खूपच वाढली. अन्नाचा तुटवडा जाणवू लागला. पूर्वी जिथे चार किंवा पाच माकडं राहायची तिथे आता ५०-१०० माकडं राहू लागली. मग त्यांना त्यांची पोटं भरता येईनाशी झाली. मग अन्नाशिवाय जगायचं तरी कसं? अखेरीला त्यांच्यापैकी काही जणांनी असा निर्णय घेतला की, आता झाडं सोडायची आणि जमिनीवर यायचं. ज्या माकडांनी जमिनीवर राहायला सुरुवात केली, त्यांच्यापैकीच काहींचं रुपांतर माणसांत झालं, पण ते व्हायला पुन्हा लाख वर्षं लागली. आता आपल्या उत्क्रांतीची गोष्ट पुन्हा काळजीपूर्वक ऐका बरं का! साधारण ४ कोटी वर्षांपूर्वी माकडं आनंदानी झाडावर राहत असत. तेव्हा त्यांना भरपूर फळं, पानं आणि कळ्या मिळायच्या, नंतर हळूहळू त्यांची संख्या वाढली आणि त्यामुळे अन्नाचा तुटवडा जाणवायला लागला. त्यामुळे त्यातली काही अन्न मिळविण्यासाठी जमिनीवर आली. त्यांच्यात लाखो वर्षांनी आणखी बदल झाले, आणि त्यांच्यापैकी काही जणांची शेवटी माणसं बनली.

पण मित्रांनो, ह्या सगळ्या प्रकारात तुम्ही एक मुद्दा नेहमी लक्षात ठेवला पाहिजे.

हे सगळं काही दिवसांत किंवा काही वर्षांत घडलेलं नाही. हे बदल व्हायला शेकडो, हजारो वर्षं लागली. हा मुद्दा कधीही विसरू नका.

आता पुन्हा एकदा आपण काय काय चर्चा केली ते बघूया. पृथ्वी कधी निर्माण झाली. जवळजवळ ४५० कोटी वर्षांपूर्वी! पहिले जीव केव्हा जन्माला आले? जवळजवळ ३५० कोटी वर्षांपूर्वी! या एकपेशीय जीवांचे

हळूहळू अनेक पेशीय जीव झाले. त्यानंतर मासे आणि इतर जलचर प्राणी त्यानंतर आले. त्यापुढे पक्षी, सस्तन प्राणी आणि माकडं. त्यानंतर माकडं झाडावरून खाली जमिनीवर आली.

आता पुढच्या प्रकरणात आपण फार गंमतीची गोष्ट ऐकणार आहोत. गोष्टीचं नाव आहे–

" झाडावरून खाली आलेल्यांचं काय झालं?"

माकडाची उत्क्रांती होत होत त्याचा माणूस कसा झाला? याची गोष्ट आपण पुढच्या प्रकरणात वाचूया!





१२. माकडाचा माणूस कसा झाला?

माकडांच्या कळपातल्या काही माकडांना झाडावरून खाली यावं लागलं आणि त्यांनी जमिनीवर राहायला सुरुवात केली. दुसरा काही इलाजच नव्हता आणि जगायला तर हवंच होतं.

त्या वेळी जमिनीवर काय परिस्थिती होती? तुम्हाला काही माहिती आहे? तुम्हाला काही अंदाज करता येतोय?

बिचाऱ्या माकडांची अवस्था फारच कठीण होती. झाडावर राहण्याच्या मानाने जमिनीवर राहणं फार कठीण होतं.

का बरं कठीण होतं?

जमिनीवर अन्न मिळवणं मुळीच सोप नव्हतं. झाडावरून पडलेली फळं आणि कळ्या, झुडपांवरची काही रानफळं यावरच त्यांना पोट भरावं लागायचं. हे अन्नसुद्धा नेहमी मिळायचं नाही. कारण, जमिनीवर इतर पुष्कळ प्राणी राहायचे. त्यांना सुद्धा तेच अन्न लागायचं. उंदीर, ससे, हुषार कोल्हे,

त्यांचे भाऊ लांडगे असे कितीतरी प्राणी होते. याशिवाय वाघ, सिंह, चित्ते इकडे-तिकडे फिरत असायचे. त्यांना सुद्धा माकडाचं मांस खाण्याची इच्छा असायची. भले मोठे प्रचंड ऱ्हाइनोसॉरस, हत्ती हेही जमिनीवर रहायचे. याशिवाय ढगांचा गडगडाट, विजेचा चमचमाट, वादळ, पाऊस यांसारख्या नैसर्गिक घडामोडींनी बिचारी माकडं भयंकर घाबरून जायची. त्यामुळे सुरुवातीला ही माकडं फार घाबरून असायची.

या जमिनीवर राहणाऱ्या माकडांना, शास्त्रज्ञांनी ' रॅमेपिथिकस ' असं नांव दिलंय. ही माकडं चौदा ते आठ दशलक्ष वर्षांपूर्वी आफ्रिका, आशिया आणि युरोप खंडात पसरलेली होती. ह्या माकडांचे खडकात सापडलेले अवशेष, हिमालयाजवळच्या शिवालिक टेकड्यांच्यावर सापडले आहेत. ह्या माकडांमध्ये हळूहळू बदल होत गेले. नेमके कसे बदल झाले ते आपल्याला काही माहीत नाही. कदाचित् तुमच्यापैकीच कुणीतरी मोठा झाल्यावर किंवा मोठी झाल्यावर ते शोधून काढू शकेल. शास्त्रज्ञांच्या अंदाजाप्रमाणे ह्या माकडांमधले बदल असे झाले असावेत.

ही माकडं जेव्हा झाडावर राहत होती तेव्हा ती झाडावरून लोंबकाळण्यासाठी हात वापरत होती. आता जमिनीवर आल्यावर ती त्यांचे हात वेगळ्या प्रकारे वापरू लागली. यामुळे त्यांच्या हातांमध्ये खूप महत्त्वाचे बदल झाले. ती जेव्हा झाडांवर राहत होती तेव्हा ती चारही पायांवर चालत होती. त्यांचे पुढचे पाय ती लोंबकाळण्यासाठी वापरायची. याचा अर्थ असा की, तेव्हासुद्धा पुढचे पाय आणि मागचे पाय यांच्या वापरात फरक होता. (तुम्ही बघितलं असेल की, गायी किंवा कुत्रे यांच्या पुढच्या आणि मागच्या पायांच्या वापरात फार फरक नसतो.) बऱ्याच वर्षांनंतर म्हणजे काही दशलक्ष वर्षांनंतर ही जमिनीवरची माकडं मागच्या दोन पायांवरच म्हणे माणसासारखं चालायला लागली.

जर हात मोकळे असतील तर त्याचे खूप फायदे असतात. जरा विचार करून पाहा.

समजा, आपल्याला मांजरांसारखं किंवा गायींसारखं दोन्ही हात व दोन्ही पाय वापरून चालावं लागलं, तर आपल्याला हातांनी इतर काही कामं करता येतील का? आपल्याला लिहिता येईल का? हातात पुस्तक धरता येईल का?

फारच कठीण जाईल नाही का?

सुरुवातीला ती अगदी सावकाश दोन पायांवर उभी राहायला लागली आणि चालायला लागली. यामुळे काय झालं, त्यांचे हात आता कामं करायला मोकळे झाले. पूर्वी त्यांना अशी कामं करता यायची नाहीत. अर्थात हे बदल व्हायला अनेक दशलक्ष वर्षं जावी लागली. या काळापर्यंत आपली ही जमिनीवरची माकडं इतर माकडांपेक्षा वेगळीच दिसायला लागलेली होती; पण ती आपल्यासारखीसुद्धा दिसायला लागलेली नव्हती. माणूस आणि माकड यांच्या अधेमधे कुठेतरी त्यांचं रूप होतं. ती थोडी माणसासारखी दिसणारी माकडं होती, एवढंच.

ह्या माणसासारख्या दिसणाऱ्या माकडांनासुद्धा खूप प्रश्नांना तोंड द्यावं लागलं. अजूनही मुख्य प्रश्न अन्न मिळविण्याचाच होता. आता या माणसाला चपळ माकडासारखं झाडावर चढता येत नसे. त्यामुळे फळं तोडणं कठीण जाऊ लागलं. पण त्याला आता हातात एखादी फांदी किंवा लांब हाड धरून झाडावरची फळं पाडता येत असत. त्याला उंदीर, कोंबड्या यांच्यासारखे छोटे प्राणी मारून खाता यायला लागले होते.

अशाप्रकारे आपला हा माकड–माणूस साधनं किंवा हत्यार वापरू लागला. त्यांनी दगड, झाडाच्या मोडलेल्या फांद्या, आणि हाडांच्या तुकड्यांचा अन्न मिळवण्यासाठी उपयोग केला. याप्रकारे त्याला अन्न मिळवणं सोपं झालं. आणखी एक गोष्ट घडली. यापूर्वी तो वाघ-सिंह यांच्यासारख्या प्राण्यांना घाबरत असे. स्वतःचं संरक्षण करण्यासाठी तो आता इतरांबरोबर घोळक्यानं एकत्र फिरू लागला.. (जेव्हा आपल्याला एकट्याला कुठे जायची भीती वाटेल, तेव्हा आपण मित्रांच्या घोळक्यात सामील होतो की नाही!)

या वाढत्या भीतीमुळे हे घोळके अधिक जवळ आले, पक्के झाले. आणि हळूहळू त्याची स्वतःची एक शिस्त ठरत गेली. म्हणजे थोडक्यात 'समाज' म्हणावा असे गट तयार झाले.

अशा प्रकारे आपल्या खापर खापर पणजोबांनी हत्यारं वापरायला सुरवात केली आणि ते सामाजिक गटांमध्ये राहू लागले. त्यानंतर इतर काही गरजा निर्माण झाल्या. गटामध्ये राहाणाऱ्यांना एकमेकांना आपल्या कल्पना सांगण्याची गरज वाटू लागली. त्या काळी सगळे एकत्र शिकारीला जात. शिकार करतानासुद्धा एकमेकांशी बोलण्याची किंवा एकमेकांना काही सांगण्याची गरज वाटू लागली. (पूर्वी जेव्हा ही माकडं होती तेव्हा ती विशिष्ट आवाज काढून एकमेकांशी संवाद साधत असत.) अशा प्रकारे भाषा निर्माण होऊ लागली. भाषा म्हणजे काही नुसते आवाज नव्हेत. भाषेत पद्धतशीर उच्चार असतात. नंतर हीच भाषा लिहिली जाते म्हणजे तिला लिपीचं रूप मिळतं.

जनावरांमध्ये सुद्धा त्यांची त्यांची वेगळी भाषा असते. भूक लागली की वासरू गाईला बोलावतं. पक्षीसुद्धा आपल्या आवाजांनी इतर पक्ष्यांना काही सांगतात. त्यांच्या प्रकारे ते संवाद साधतात पण त्यांची भाषा आपल्या भाषेहून खूप वेगळी असते. कारण जनावरांना आपल्या एवढ्या कल्पना माहीत नसतात.

अशा प्रकारे आपले पूर्वज अनेक वर्षांच्या परिश्रमानं हत्यारं करायला आणि वापरायला शिकले. त्यांचे सामाजिक गट तयार झाले आणि त्यांची भाषाही तयार झाली. असा झाला माकडापासून माणूस !

आजच्यासारखा माणूस नेमका केव्हा तयार झाला ?

जेव्हा त्यांनी हत्यार बनवली, ते गटांनी राहू लागले आणि त्यांची भाषा तयार झाली तेव्हा. जेव्हा ते साधने आणि हत्यारे वापरू लागले आणि एकत्र राहू लागले तेव्हा त्याची बुद्धी वाढली. त्यांना अनेक गोष्टी येऊ लागल्या. आता त्यांना शिकार करणं जास्त चांगलं येऊ लागलं. ते चांगलं मांस खाऊ लागले आणि साधारण पणे चांगलं अन्नही मिळवू लागले यामुळे त्यांच्या मेंदूची वाढ झाली. ते हातानी बरीच काम करत असत. आता त्यांना एकत्रित पणे कामं करता येऊ लागली. आता ते एकमेकांशी भाषेनं संवाद साधू लागले. या सगळयाचा परिणाम म्हणून त्यांची बुद्धी वाढली. त्यांच्या क्षमता वाढल्या.

अशाप्रकारे माणूस इतर प्राण्यांपेक्षा अधिक काही बनला. त्याला अनेक गोष्टी करता येऊ लागल्या; पण त्याला आजच्या स्थितीला पोहचायला मात्र आणखी हजारो वर्षं लागली. ती आणखी एक वेगळीच कथा आहे.

शास्त्रज्ञ असं म्हणतात की, अगदी आजच्या माणसासारखा दिसणारा माणूस सुमारे चोवीस लाख वर्षांपूर्वी तयार झाला.

आपण आपलं वय सांगतो की नाही ?

नुसती वर्षच नाही तर महिने आणि दिवस सुद्धा सांगतो, पण आपले पूर्वज असे सांगू शकत नसत.

का बरं ?

त्याची चर्चा आपण पुढच्या प्रकरणात करू या.



१३.पृथ्वी - एक प्रचंड ग्रंथ

मित्रांनो, या पूर्वीच्या प्रकरणात झाडावर राहणारी माकडं लक्षावधी वर्षं बदलत जाऊन त्यांची माणसं कशी तयार झाली, याची गोष्ट आपण वाचली.

पण ही गोष्ट ऐकत असताना तुमच्या पैकी काहीजणांना मनातून असं वाटलं असेल नाही का, की खरंच असं घडलं असेल का ?

लाखो लाखो वर्षांपूर्वी ज्या गोष्टी घडल्या त्या आपल्याला कशा काय कळतात ? त्या काळी तर लिहिणं, वाचणं तर काहीच नव्हतं. तेव्हा काय घडलं ते सांगणारी पुस्तकही कोणी लिहिलेली नाहीत. मग शास्त्रज्ञांना या सगळ्या गोष्टी कशा कळतात ?

तुम्हाला हे सगळं समजून घ्यायचंय का ?



मग ऐका तर.

ह्या पृथ्वीवरच्या प्रत्येक वाळूच्या कणाकडे आपल्याला सांगण्या-सारखां काही आहे. फार फार वर्षांपूर्वी जे हजारो प्राणी आणि जी झाडं या पृथ्वीवर होती आणि जी नंतर नाहिशी झाली, त्यांचे काही भाग म्हणजे अवशेष अजूनही पृथ्वीच्या पोटात जमिनीखाली लपलेले आहेत.

हाडांचे तुकडे, कवट्या, झाडाझुडूपांचे अवशेष, दगडांची हत्यारं, आपल्या पूर्वजांनी वापरलेल्या मातीच्या भांड्यांचे तुकडे, नाणी, जुनी धान्यं, दगडावर कोरलेला मजकूर, देवळं अशा कितीतरी गोष्टी जमिनीखाली गाडल्या गेलेल्या असतात, आणि त्यांच्यावरून आपले सर्व व्यवहार चालू असतात. या सगळया वस्तूंमधून आपल्याला हजारो गोष्टी कळू शकतात. त्या काळची झाडं-झुडपं कशी होती, आपल्या पूर्वजांची राहण्याची पद्धत कशी होती, त्यांनी कोणती शस्त्रं आणि साधनं वापरली, या सगळयांबद्दल आपल्याला समजू शकतं. या जमिनीखालच्या अवशेषांना 'जीवाश्म' असं म्हणतात. काही शास्त्रज्ञ ते शोधून काढतात, जमिनीतून वर काढतात आणि त्यांचा अभ्यास करतात. ह्या शास्त्रज्ञांना 'भूगर्भ-शास्त्रज्ञ' म्हणतात आणि या शास्त्रातल्या शाखेला 'भूगर्भशास्त्र' असं म्हणतात. या शास्त्रातल्या संशोधनातूनच आपल्या पृथ्वीवर अनेक कोटी वर्षांपूर्वी जे प्राणी राहत होते, त्यांच्याविषयी माहिती कळते. ह्या शास्त्रामुळेच या प्राण्यांच्या उत्क्रांतीविषयी आणि झाडावर राहणारी माकडं हळूहळू माणसं कशी झाली याविषयीसुद्धा माहिती कळते. आता आपल्या पूर्वजांविषयी ज्यांनी महत्त्वाच्या गोष्टी शोधून काढल्या त्या लोकांविषयी आपण समजून घेऊया.

१८५७ साली जर्मनीमधल्या 'निआनडर्थल व्हॅली' या ठिकाणी काही शास्त्रज्ञांना चमत्कारिक प्रकारच्या मनुष्यप्राण्यांच्या कवट्या आणि हाडं सापडली. त्यांची काळजीपूर्वक पाहणी केल्यानंतर त्यांना असं आढळून आलं की, अजून पूर्णपणे 'माणूस' न झालेल्या प्राण्यांचे ते अवशेष होते. त्यांनी या जमातीचं नाव 'निआनडर्थल मानव'असं ठेवलं त्यांना आढळून आलं की

निआनडर्थल माणसांचे नाक, डोळे आणि एकूण रूप आजच्या माणसापेक्षा फारच वेगळे होते.

१८९२ साली इंडोनेशियामधील एक बेट 'जावा' इथे आणखी काही हाडांचे सांगाडे आणि कवट्या सापडल्या. एक डच शास्त्रज्ञ डॉ. युगिनी दुबोई ह्यांनी हे सगळं शोधून काढलं. हे शास्त्रज्ञ इंडोनेशियाला आपल्या पूर्वजांचे जीवाश्म शोधण्यासाठीच गेले होते. निआनडर्थल मानवांपेक्षाही पूर्वीच्या मानवांचे हे अवशेष होते. हे डॉ. दुबोई यांच्या असंही लक्षात आलं की, ही जमात सुद्धा माणसाप्रमाणे ताठ उभी राहू शकत होती. आपण त्यांना 'जावा मानव' म्हणू या.

काही वर्षांनंतर, १९२६ साली प्रोफेसर डेव्हिडसन ब्लॅक नावाच्या शास्त्रज्ञाने आणखी काही कवट्या आणि हाडं चीनमधल्या पेकिंग जवळच्या 'जाऊ-कु-टिन' गृहांमध्ये शोधून काढली. त्यांची नीट परीक्षा केल्यानंतर शास्त्रज्ञांनी असा निष्कर्ष काढला की, हे अवशेष साधारणपणे जावा मानवासारखेच होते. त्यांना 'पेकिंग मानव' असं नाव दिलं. 'जावा मानव' आणि 'पेकिंग मानव' हे बरेचसे आपल्यासारखे म्हणजे ताठ उभे राहून चालणारे होते.

१९२४ साली आफ्रिकेच्या दक्षिण भागातल्या कलहारी वाळवंटातून काही कवट्या उत्खनन करून म्हणजे खोलवर खणून सापडल्या. ही जमात माकड आणि माणसं यांच्या अधली-मधली असावीत. त्यांना शास्त्रज्ञ 'ऑस्ट्रेलोपिथिक्स' म्हणतात, पण १९६१ साली फारच गमतीचा शोध लागला. टांझानियामध्ये ओल्दुवाई नावाच्या ठिकाणी लुईस आणि मेरी लीकी या भूगर्भ-शास्त्रज्ञांना एका प्राण्याचा जीवाश्म सापडला. हा प्राणी माणसासारखा दोन पायांवर चालत असे. एवढेच नव्हे तर त्याचा मेंदूही मोठा होता. हा प्राणी दगडांची हत्यारंही बनवीत असे. लीकी मंडळींनी या प्राण्याचे नाव काय ठेवलं माहिती आहे का ? 'होमोहॅबिलिस'. हा प्राणी जवळ जवळ २० लाख वर्षांपूर्वी आफ्रिकेत राहत असे. आजच्या मनुष्यप्राण्याचा हा सर्वांत जुना पूर्वज होता. अगदी अलीकडे १९७० ते १९८० या काळात म्हणजे तुमच्यापैकी काहींच्या जन्माच्या थोडंसं अगोदर या प्राण्यांचे आणखी काही अवशेष दक्षिण आणि पूर्व आफ्रिकेत सापडले. त्यांच्यामुळे माकडं आणि माणूस यांच्यामधील आणखी काही दुवे स्पष्ट झाले.

फ्रांसमधल्या क्रोमॅग्नॉन गृहांमध्ये काही कवट्या १८६८ साली सापडल्या होत्या. त्या बऱ्याचशा माणसासारख्याच दिसत होत्या. ही क्रोमॅग्नॉन जमातीची माणसं पस्तीस हजार वर्षांपूर्वी होऊन गेली. शास्त्रज्ञ असं मानतात, क्रोमॅग्नॉन लोकं ही निआनडर्थल मानवापेक्षा जास्त हुशार आणि अनेक गोष्टी करू शकणारी होती.

मित्रांनो आपल्या पूर्वजांची अशी कठीण कठीण नावं ऐकायचा तुम्हाला कंटाळा आला का ?

किती नावं ऐकली बरं आपण ?

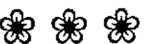
आता वयाप्रमाणे बघू या बरं का.

वीस लाख वर्षांपूर्वी राहणारी सर्वात जुनी 'होमोहॅबिलिस' माणसं. नंतर आली 'होमो इरेक्टर्स' त्यांचे अवशेष जावा, पेकिंग आणि नंतर इतर ठिकाणीही सापडले. ही माणसं पंधरा लाख वर्षां पूर्वीची होती. माकडं आणि सध्याची माणसं यांच्या अधेमधे ती होती. त्यानंतर आली 'होमो सॅपियन्स'. त्यानंतर 'निआनडर्थल मानव' ही जमात आली. हे लोक बरेचसे हल्लीच्या मानवा प्रमाणे दिसत. तरीसुद्धा बरेच वेगळेही होते. त्यानंतर 'क्रोमॅग्नॉन' संपूर्णपणे आपल्या सारखी दिसणारी जमात आली. हल्लीच्या मानवाचा पहिला जन्म सुमारे ४०,००० वर्षांपूर्वी झाला.

ही नावं कठीण आहेत खरी, पण गमतीशीर आहेत नाही का ?

नीट लक्षात ठेवा बरं का. विसरू नका.

आपल्या पूर्वजांविषयी अजून बरीचशी माहिती शोधून काढायला हवी. खूप गोष्टी आपल्याला माहीत नाहीत. जगभरातले शास्त्रज्ञ त्या शोधून काढण्यासाठी खूप अभ्यास करत आहेत.



१४. आपल्या पूर्वजांची राहणी

मित्रांनो, आपले पूर्वज कशा प्रकारे राहात होते. ते आता आपण समजून घेऊया. ते कुठे राहात होते. ते कोणत्या प्रकारचे काम करत होते? या सगळ्या प्रश्नांची उत्तरं आता आपल्याला शोधायची आहेत. शास्त्रज्ञांच्या म्हणण्याप्रमाणे 'माणसासारखे' दिसणारे प्राणी २० लाख वर्षांपूर्वी प्रथम जन्माला आले.



हे माणसारखे दिसणारे लोक नेमके कसे दिसतं ?

तुम्हाला काही अंदाज करता येतोय ? बरेचसे माकडांसारखे, निमुळता चेहरा, पुढे आलेला जबडा, सबंध अंगभर केस, लांब नखं, लांब केस आणि दाढी. ते कपड्यांशिवायच इकडे-तिकडे हिंडत असायचे.आता तुम्ही विचाराल. **त्यांना लाजबीज नव्हती का वाटत ?** नाही. अरे बाबांनो त्यांना कपड्यांविषयी काही माहितीच नव्हती तर लाज तरी कसली वाटणार ?

आता ते कुठे राहायचे हे सांगू तुम्हाला ?

ते गुहांमध्ये राहायचे, आणि मोठ्या खडकांच्या कपारींमध्ये राहायचे. तेव्हा बरीच माणसं एकत्र राहायची. म्हणजे त्यांचे गट होते किंवा टोळ्या होत्या.

त्यांना एकाच प्रकारचं काम माहिती होतं. कोणतं काम असेल ते?अन्न मिळविण्याचं. त्यांचे जीवन सुखाचं, सोपं नव्हतं. त्यांना जंगली प्राण्यांपासून जपून राहावं लागायचं. ढगांचा गडगडाट, वीज कोसळणं, वादळ, पाऊस यांना तोंड द्यायला लागायचं. अन्न शोधण्यासाठी त्यांना घनदाट जंगलातून फिरावं लागायचं. खरचं !किती कष्टाचं कठीण जीवन होतं त्यांच. (आपण बघा ना किती रास्त असतो, नाही का ? आपल्याला काय करावं लागतं? दुकानातून सगळं विकत आणायचं आणि स्वयंपाकघरांत शिजवायचं.)

आदिमानव म्हणजेच आपले पूर्वज आपल्यासारखे छोट्या कुटुंबांत राहात नव्हते. त्यांच्या मोठ्या टोळ्या असायच्या. जेव्हा ते शिकारीला किंवा अन्न गोळा करायला जायचे तेव्हा खूप लोक एकत्र असल्यामुळे त्यांना जंगले जनावरांची भीती वाटत नसे. या टोळ्यांमध्ये रक्ताच्या नात्याची लोक असायची तशीच शिकारीसाठी बरोबर असणारी लोकंही असायची.

त्यांना जे काही मिळत तसे ते, ते सर्वजण वाटून घेत. ते शिकार बरोबर करायचे आणि हत्यारंही एकमेकांच्या मदतीनं सर्व मिळून करायचे.

एकदम एका गोष्टीची आठवण झाली.

तुम्हाला हत्यारं म्हणजे काय, माहीत आहे ?

सुरी हे एक हत्यार आहे. भाजी चिरायला, गवत कापायला, नारळ फोडायला आपण वेगवेगळया प्रकारच्या सुऱ्या वापरतो ,नाही का ? त्याचप्रमाणे चमचे किंवा पळया-डाव हीसुद्धा साधनं आहेत. चमच्यांचा उपयोग आपण खाण्यासाठी करतो. डावांचा उपयोग आमटी वगैरे वाढण्यासाठी करतो.

अशी कितीतरी साधनं आपण वापरत असतो.

आणखी कोणकोणती हत्यारं किंवा साधनं तुम्हाला माहिती आहेत?

लाकूड कापायला किंवा त्याला आकार द्यायला आपण पटाशी वापरतो, भिंतीत खिळा ठोकायला हातोडी वापरतो. स्क्रू-ड्रायव्हर, पान्हा, कुऱ्हाड, कुदळ, फावडे ही सगळी हत्यारेच आहेत.

समजा, ही हत्यारं नसती तर आपल्याला काम करणं किती कठीण गेलं असतं ! आपल्याला लाकूड तोडता आलं नसतं. जातं नसतं तर आपल्याला पीठ दळता आलं नसतं. साधनांशिवाय आपल्याला बऱ्याच गोष्टी करता आल्या नसत्या.

साधनं आपलं काम खूप सोपं करतात. आपले पूर्वज या साधनांच्या वापरामुळेच हळूहळू सुधारत जाऊन शेवटी माणसं बनली.

जनावर आणि माणूस यांच्यातला महत्त्वाचा फरक तुम्हाला सांगता येईल ?

माणूस हत्यारं तयार करू शकतो. जनावरं करू शकत नाहीत. त्यामुळेच काही शास्त्रज्ञ माणसाला 'हत्यार बनवणारा प्राणी' असं म्हणतात.

आपण आत्ताच म्हटलं की हत्यारांच्या वापरामुळे आपले पूर्वज माणूस बनले. सुरुवातीला ते साधी दगडाची हत्यारं वापरत बराच काळपर्यंत त्यांना फक्त दगड आणि झाडांच्या फांद्या यांचाच वापर माहीत होता. दगडाचा हत्यारासारखा वापर करायला शिकल्यामुळे माकडाचा माणूस झाला. पुरातन काळच्या म्हणजे फार पूर्वीच्या वस्तूंचा अभ्यास करणारे लोक असतात. त्यांना 'पुरातत्त्व' संशोधक म्हणतात. अशा संशोधकांना आपल्या पूर्वजांनी वापरलेली अनेक दगडाची साधनं आणि शस्त्रं मिळालेली आहेत.

सुरुवातीच्या काळात आपल्या पूर्वजांनी आजूबाजूचे दगड घेउन त्यांचा कठीण कवचाची फळं फोडायला उपयोग केला. सापडलले दगड जसेच्यातसे वापरण्याच्या या काळाला शास्त्रज्ञ 'अश्मयुग' म्हणतात.

हजारो वर्षं अशी गेली आणि नंतर हळूहळू आदिमानवांनी दगडाची साधनं बनवायला सुरवात केली. दगडाच्या कुऱ्हाडी, दगडाच्या सुऱ्या इ. अशा प्रकारे दगड वापरण्याचा काळ हा साधारण दहा हजार वर्षापूर्वीचा होता. इतिहासात या काळाला 'नवीन अश्मयुग' असे म्हणतात. आता दगडांची गोष्ट आपण इथेच थांबवूया.



टोळी करून राहणाऱ्या आदिमानवांबद्दल आपण बोलत होतो. या अवस्थेत अशीच बरीच वर्ष गेली. या काळात बरेच बदल घडत गेले आदिमानव आधिकाधिक हुषार बनला. त्याला अधिक चांगली साधनं बनवता येउ लागली. धनुष्य बाणाचा शोध लागला. आता आदिमानवांना शिकार करणं जास्ती सोपं झालं. ते मासे पकडायलासुद्धा शिकले. जनावरांच्या कातड्यापासून त्यांना कपडे तयार करता येऊ लागले. विस्तवाचा उपयोगही ते शिकले. विस्तवाच्या साह्याने ते आता अन्न शिजवू लागले. आजवर ते कच्च मांसच खात होते.

आपले पूर्वज कच्चं मांस खात होते ते समजल्यामुळे तुम्हाला किळस नाही का वाटली ? पण ते सत्य आहे.

अन्नामध्ये हे जे बदल झाले त्याचा परिणाम काय झाला ? मेंदू बदलला, त्याचा विकास झाला, प्रगती झाली.

हळूहळू आदिमानवाच्या सामाजिक जीवनातही काही बदल झाले. कोणते होते ते बदल ? माणसाचे जे छोटे गट जवळजवळ राहत होते

त्यांच्यातला संपर्क वाढला. ते अधिक जवळ आले आणि त्यांच्या मोठ्या टोळ्या बनल्या. ज्यांच्या भाषा सारख्या होत्या ते ही एकत्र येत गेले आणि आता आदिमानव मोठ्या टोळयांमध्ये राहू लायला.

त्यांच्या अन्न मिळविण्याच्या पद्धतीत सुद्धा हळूहळू बदल होत गेला. पूर्वी ते उदीर ससे असे छोटे प्राणीच मारू शकत हेाते. मोठी जनावर मारण्यासाठी त्यांच्याकडं योग्य ती शस्त्रे नव्हती आणि ताकदही नव्हती. टोळया जशा मोठ्या झाल्या तशी त्यांची माणसं

त्यांच्या अन्न मिळवण्याच्या पद्धतीतसुद्धा हळूहळू बदल होत गेला. पूर्वी ते उंदिर, ससे असे फक्त छोटे प्राणीच मारू शकत होते. मोठी जनावरं मारण्यासाठी त्यांच्याकडे योग्य ती शस्त्रंही नव्हती. आणि ताकदही नव्हती. टोळ्या जशा मोठ्या झाल्या तशी त्यांची माणसं एकत्र येऊन ताकद वाढली आणि त्यांना चांगली शस्त्रंही बनवता यायला लागली. एकत्र येऊन ताकद वाढली आणि त्यांना चांगली शस्त्रही बनवता यायला लागली. आता त्यांना केसाळ हत्तीसुद्धा सहज मारता येऊ लागले.

या काळात अजूनही माणूस अन्न 'गोळा करणाराच' होता फळं कंदमूळं, कठीण कवचाची फळं इ. यापुढे खूप खूप वर्षांनी त्याला अन्न निर्माण करणं जमू लागलं. शेतीच्या शोधामुळे माणूस धान्य पेरायला आणि उगवायला शिकला.

या काळातलं सामाजिक जीवन साधं होतं. त्या समाजात भेदभाव नव्हते, जाती नव्हत्या, वंश नव्हते. सगळी माणसं सारखीच होती. सर्वांनी मिळून आणलेलं अन्न सर्वांना वाटून खाता येत होतं. दिवसभरात मिळालेलं अन्न खायला पुरेसं होतं. त्यामुळे उरलेलं ठेवणं किंवा उद्यासाठी राखून ठेवणं हा प्रकार नव्हता. अन्न मिळविण्यासाठी कुणालाही कुठेही जाण्याचं स्वातंत्र्य होतं, पण हळूहळू अन्न मिळविणं कठीण जाऊ लागलं. का बरं?

तुम्ही जर सतत फळं, रानफळं तोडत राहिलात, तर काही काळानंतर ती मिळेनाशी होतात. त्याचप्रमाणे एकाच विभागातली जनावरं तुम्ही शिकार करून मारू लागलात तर जनावरांची संख्या कमी होते.

अशाप्रकारे काळ जात राहिला. अन्न हा महत्त्वाचा प्रश्न बनला. लोक अन्नाविना मरू लागले. भुकेनं मरू लागले.



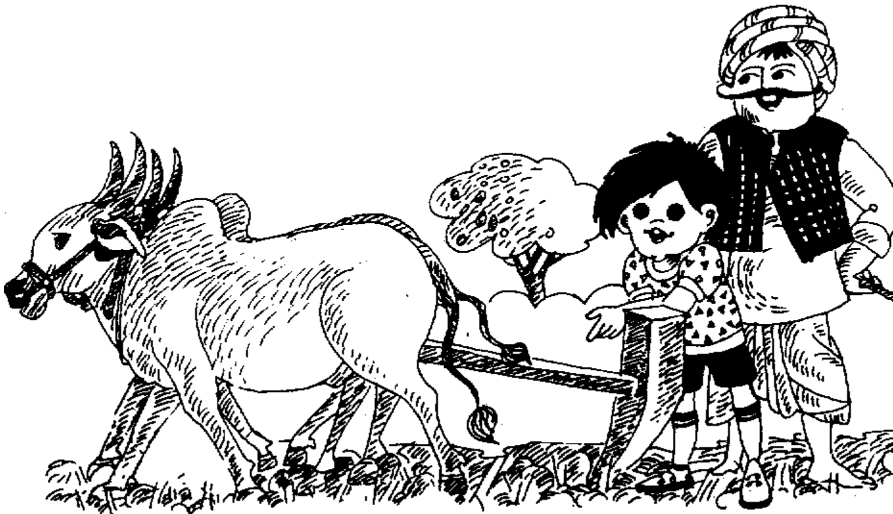
१५. शेतीची सुरुवात कशी झाली?

मित्रांनो, आपण मागच्या प्रकरणात आपल्या पूर्वजांना अन्नाच्या तुटवड्यामुळे काय काय अडचणी आल्या त्याबद्दल बोलत होतो.

जसजसा काळ पुढे गेला आणि अन्न कमी कमी होतं गेलं, दुर्मिळ होत गेलं, तसतसा लोकांना अन्न मिळविण्याचे नवीन नवीन मार्ग शोधण्यावाचून काही पर्यायच उरला नाही. अन्न मिळण्याची नवीन ठिकाणंही लोक शोधू लागले.

या शोधाचा परिणाम म्हणून शेतीचा शोध लागला.

शेतीची नेमकी सुरुवात केव्हा आणि कुठे झाली, याबद्दल आपल्याला काहीच माहीत नाही, पण एक गोष्ट आपल्याला नक्की माहीत आहे, की शेती सगळीकडे सुरू होऊन आठ हजार वर्षांपेक्षा जास्त काळ लोटलेला नाही. एका दिवशी कुणीतरी एकानं अचानक शेतीचा शोध लावला, असं काही घडलेलं नाही. फार वर्षांपूर्वी म्हणजे सुमारे ४०,००० वर्षांपूर्वी लोक जंगली



गवताचे काही प्रकार खात असत. आपल्या खापर खापर पणज्या त्यांच्या मुलांना घेऊन फळं, कंदमुळं, रानफळं आणि काही गवताच्या बिया गोळा करायला जात. त्यांना असं आढळून आलं की, या बिया जेव्हा जमिनीवर पडतात तेव्हा काही काळानं त्यातून हिरवे कोंब बाहेर येतात. सुरुवातीला त्यांनी या गोष्टीकडे फार गंभीरपणे लक्ष दिलं नाही. नंतर जेव्हा अन्नाचा फारच तुटवडा भासू लागला आणि त्यापायी लोकांचे प्राण जाण्याची वेळ आली तेव्हा लोकांचं लक्ष या कोंबांकडे गेलं. हळूहळू धान्य पेरून आलेल्या पिकापासून धान्य कसं मिळवायचं ही गोष्ट ते शिकले. पूर्वी ते जेवढं अन्न गोळा करायचे त्यापेक्षा कितीतरी जास्त या पद्धतींनी मिळू लागलं. गहू, बार्ली यासारखी धान्यं सुरुवातीला पेरली गेली. मानवी इतिहासामध्ये या महत्त्वाच्या शोधाबद्दल आपल्या त्याकाळच्या काही पणजीबाईंचे आपल्याला आभार मानायला हवेत. त्यांच्यामुळेच हे घडलं. शेतीमुळे मोठा बदल झाला. माणसं आता नुसती अन्न गोळा करणारी राहिली नाहीत, तर अन्न निर्माण करणारी झाली. यामुळे लोकांच्या राहणीत बरेच बदल घडून आले.

कोणते होते हे बदल?

शेती करायची तर जमीन पाहिजे, पाणी पाहिजे, जमीन नांगरायला साधनं पाहिजेत आणि नांगर ओढायला जनावरं पाहिजेत.

आणखी काय?

अशा जमिनीवर कायम लक्ष ठेवायला हवं, पुरेसा पाण्याचा पुरवठा हवा, जंगली जनावरांपासून संरक्षण हवं. या सगळ्या गोष्टी आवश्यक ठरल्या. हे सगळं करण्यासाठी लोक कायमचे त्यांच्या शेतजमिनीजवळ राहू लागले. आजवर आपले पूर्वज अन्न गोळा करण्यासाठी जंगलात भटकत होते. फळं, कंदमुळं आणि शिकारीसाठी जनावरं जिथे मिळतील अशा नवीन नवीन ठिकाणांच्या शोधात ते फिरत असायचे, पण शेतीनं ही जगण्याची पद्धतच बदलून टाकली. शेतजमिनीची आणि पिकांची, धान्याची निगा राखण्यासाठी ते एका जागी कायमचे राहू लागले. आता त्यांना घरांची गरज

भासू लागली, मग ते राहण्यासाठी घर बांधू लागले.

जमीन नांगरण्यासाठी जनावरं लागतात हे लक्षात आल्यावर ते वेगवेगळे प्राणी घरांत पाळू लागले. अशा प्रकारे गाई, बैल, कुत्रे, घोडे हे प्राणी पाळीव बनले.

शेती चांगली करायची तर आणखी नवीन साधनं शोधायला हवी होती. मग माणसांनी नवीन साधनं बनवायला सुरुवात केली.

मित्रांनो, हेही सगळे बदल एकदम घडले नाहीत. याला हजारो वर्षं लागली असणार. प्रयोग करत, चुकत-माकत, पायरी पायरीनं हे बदल झाले असणार.

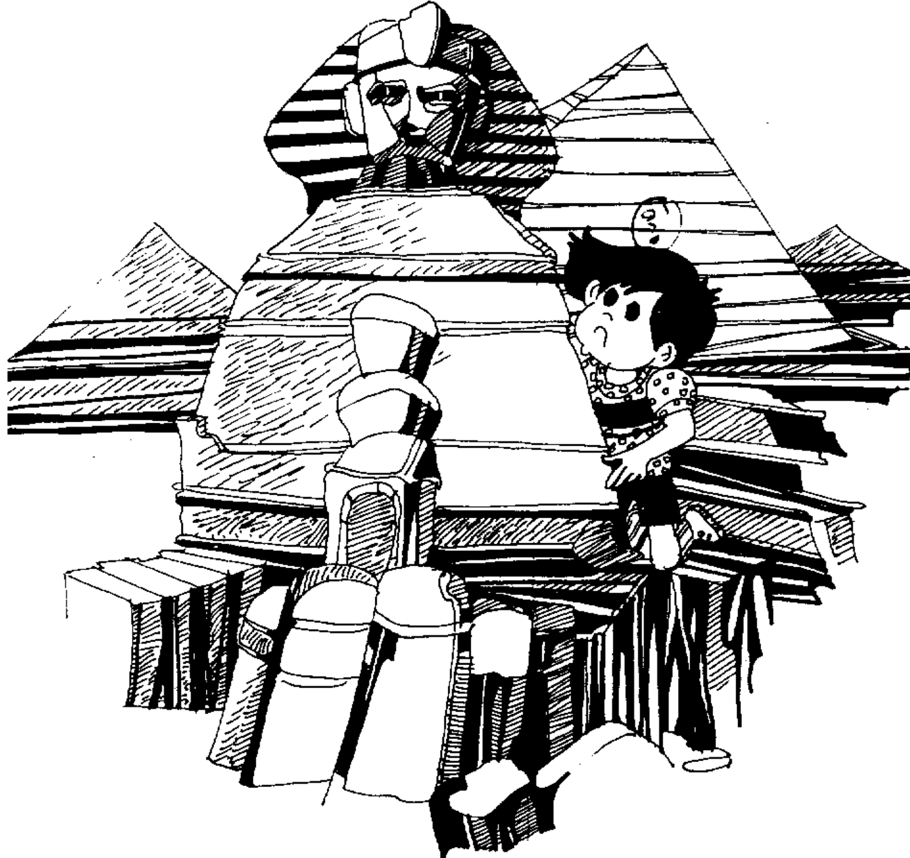
पावसावर, हवेतल्या उष्णतामानावर शेती अवलंबून असायची. बऱ्याच काळापर्यंत माणसाला नैसर्गिक घडामोडींचा अंदाज येत नव्हता. यामुळे काय झालं तर अंधश्रद्धा आणि मंत्रतंत्र निर्माण झाले. लोक एकत्र येऊन निसर्गाची प्रार्थना करत असत. कारण त्यांचा असा विश्वास होता की, ढगांच्या गडगडातून, विजेच्या कडकडातून, पावसातून आणि वाऱ्यातून निसर्ग आपल्यावर राज्य करत असतो. पिंक चांगली यावीत, जीवन सोपं व्हावं, सुखाचं व्हावं म्हणून ते निसर्गाची प्रार्थना करत. या प्रार्थना आणि वेगवेगळे विधी यांच्यातूनच पुढे धर्म निर्माण झाला, धार्मिक श्रद्धा निर्माण झाल्या.

शेतीमुळे माणूस निसर्गाच्या जवळ आला. तोवर तो फक्त फळं, कंदमुळं गोळा करायचा आणि त्यांचा उपयोग करायचा. शेतीमुळे निसर्गात घडणारे बदल तो काळजीपूर्वक पाहू लागला.

असं का बरं करत असेल तो? तुमचा काय अंदाज आहे?

कारण पाऊस केव्हा पडेल, हवेतली गर्मी केव्हा वाढेल, हवा कोरडी केव्हा असेल, पाण्याची टंचाई केव्हा भासेल, बर्फ केव्हा पडेल हे सगळं त्याला शेतीसाठी माहीत असणं आवश्यक होतं. निसर्गाचं निरीक्षण करून त्याच्या अनेक गोष्टी लक्षात आल्या. खूप पाऊस पडत असताना बी पेरलं तर ते कुजतं, पिकाला फार ऊन लागलं तर ते जळतं अशा इतरही काही गोष्टी. त्याच्या असंही लक्षात आलं की, पाऊस काही वर्षभर पडत नाही आणि स्वच्छ सूर्यप्रकाश किंवा ऊनसुद्धा वर्षातून काही काळच मिळतं. याचा अर्थ असा की, माणूस हळूहळू हवा, हवामान, ऋतू यांच्याविषयी ज्ञान मिळवू लागला. आता ह्या गोष्टी आपल्याला माहीतच असतात, नाही का? पण मुळात माणसाला निसर्गाच्या चक्राचं निरीक्षण करून नियमितपणे काय घडतं हे शोधून काढायला फार फार वर्षं लागली. या प्रकारे निसर्गाविषयीचं त्याचं ज्ञान वाढत गेलं.





१६. शहरं आणि राजे

शेतीचा विकास होतच राहिला. शेती वाढली तसतशी माणसामाणसातली भांडणंही वाढली. **हे कसं काय घडलं ?**

शेतीची सुरुवात होण्यापूर्वीसुद्धा जेव्हा आपले पूर्वज टोळयांमधून राहात होते तेव्हाही वेगवेगळया टोळयांमध्ये अधूनमधून भांडणं, मारामाऱ्या चालायच्या. कुणी कुठल्या भागात शिकार करावी यावरून भांडण व्हायची. किंवा एखाद्या प्राण्याची शिकार करण्यावरूनसुद्धा भांडण होतं. सध्यासुद्धा आपण सुसंस्कृत म्हणविणारे लोक किती क्षुल्लक कारणावरून भांडत असतो नाही का ? त्यामुळे आपले पूर्वजसुद्धा या कारणावरून भांडत होते, असं कळलं तर तुम्हाला आश्चर्य नको वाटायला.

टोळया टोळयांमधली किरकोळ भांडणं वाढत जाऊन मोठी भांडणं सुरू झाली. आणि पुढे तर खूप जणांची छोटी युद्धं सुरू झाली. अशा युद्धांमध्ये जिंकलेले लोक हरलेल्यांना मारून टाकत असतं. असं म्हणतात की, ते अशा मारलेल्या लोकांचं ते मांसही खात असत. किती भयंकर वाटतं ना ? पण खरं आहे ते.

आता शेतीमुळे भांडणांना नविन कारणं मिळाली. शेतीची जमिन पाळीव जनावरं यांच्यावरून भांडणं व्हायला लागली. कधी कधी टोळयांमध्ये भयंकर युद्ध व्हायची. शेतीमुळे ही परिस्थिती बदलली. आता त्यांचं मुक्तपणे हिंडण्याचं स्वातंत्र्य गेलं. (अन्न मिळविण्यासाठी हिंडण्याचं) कारण आता एकानं पेरलेलं इतरांना घेण्याची मुभा नव्हती. यापुढे कुणी कुठले अन्न गोळा करावं यावर बंधनं नव्हती. पुरुष शिकार करीत आणि बायका मिळेल तिथून अन्न गोळा करीत.

आता प्रत्येक टोळी आपली-आपली शेतीची जमीन तयार करायला लागली. ही खाजगी मालमत्तेची सुरुवात होती. टोळयांमधली युद्धं आता वारंवार होऊ लागली. युद्धाचं स्वरूपही भयानक होऊ लागलं. आणखी एक बदलं घडून आला. आता युद्धात हारलेल्यांना जिंकलेल लोक मारून टाकत नसत, तर आपल्याबरोबर कैदी म्हणून घेऊन जात.

हा बंद कशामुळे झाला ?

जिंकणाऱ्यांच्या असं लक्षात आलं की, या कैद्यांना गुलाम करता येईल, त्यांच्याकडून शेतीची काम करून घेता येतील आणि मग आपल्याला स्वतःला काम करावं लागणार नाही. सगळं काम या कैद्यांकडून करून घेत आणि

जिंकलेले लोक आराम करत. यापूर्वी त्या सर्वांनाच पुरेसे अन्न तयार करण्यासाठी कष्ट करावे लागत, पण आता गुलामांकडून सगळं काम करून घेतलं जाई. आणि त्यांचे मालक विश्रांती घेत मजा करीत.

ज्यांची अशी कष्टापासून सुटका झाली आणि ज्यांना मोकळा वेळ मिळू लागला त्यांच्यातले काही कलाकार बनले, मूर्तिकार बनले आणि शास्त्रज्ञ बनले. हळूहळू कला, साहित्य, विज्ञान आणि वस्तूशास्त्र यांचा विकास होऊ लागला.

शेतीच्या विकासाच्या पुढच्या टप्प्यात माणूस अधिक सुपीक जमीन कुठे मिळेल, चांगला पाणीपुरवठा कुठे मिळेल, ते शोधू लागला. यामधूनच त्यांनी नदीकाठी वस्ती करायला सुरुवात केली आणि ते शेतीसाठी मोठमोठ्या जमिनी तयार करू लागले. या प्रगतीबरोबरचं आणखीही काही गोष्टींची गरज भासू लागली. नद्यांमधलं आणि ओढ्यांमधलं पाणी साठवून ठेवण्यासाठी धरणं बांधावी लागली आणि कालवे खणावे लागले.

या प्रकारचं काम करण्यासाठी खूप लोकांची जरूर होती. त्यामुळे वेगवेगळया ठिकाणच्या वेगवेगळया टोळया एकत्र येऊन कामं करायच्या. मोठेमोठे कालवे बांधून काढण्यासाठी, दगडांची घरं बांधण्यासाठी, धान्य साठविण्यासाठी, मोठी गुदामं बांधण्यासाठी ते एकत्र काम करायचे. त्यांनी नवीन देवळेसुद्धा बांधली. या देवळांचे धर्मगुरू किंवा आचार्य हे त्या टोळीचे प्रमुख बनले. देवळांच्या आणि धान्य साठवण्याच्या जागांभोवती गावं वसली. या गावांमध्ये लोक एकत्र राहू लागले. नंतर निर्माण झालेल्या नदीकाठच्या संस्कृतीची केंद्रे म्हणून या गावांनी महत्त्वाची कामगिरी बजावली. युफ्राटीस आणि टायग्रिस या नद्यांच्या काठी मेसापोटेमियन संस्कृती विकसित झाली. इजिप्शियन संस्कृती नाईल नदीच्या काठी आकाराला आली आणि इंडस नदीकाठी आपला 'इंडस संस्कृती' निर्माण झाली.

ही नावं तुम्ही पूर्वी ऐकली आहेत का ? नाही ? मग आता तुम्हाला ती कळली नाही का ?

वसलेल्या गावांच्या भोवती राज्ये निर्माण झाली. या राज्यांचा कारभार चालविण्यासाठी राजे निवडले गेले. धर्मगुरू आणि व्यापारी यांचाही उदय झाला. असे अनेक महत्त्वाचे आणि मोठे बदल घडून आले.

इतिहासामध्ये हा काळ राज्यांच्या संस्कृतीचा काळ मानला जातो. शहरांच्या विकासाबरोबर शेतीखेरीज इतर अनेक कामे सुरू झाली.

शहरांमध्ये इमारती लागतात नाही का ? आणि इमारती बांधण्यासाठी गवंडी हवे होते. सुतार आणि कुभार यांची जरूर होती. त्यामुळे काही लोकांना शेती करणं सोडून दिलं. ते गवंडी बनले. काहीजण सुतार बनले. काहींनी कापड तयार करण्यासाठी विणकाम सुरू केलं.

शेतीच्या विकासाचे पाठोपाठच माणसांनी धातू शोधून काढले.

माणसांनी अगदी पहिल्यांदा कोणता धातू वापरला हे माहिती आहे का कोणाला ?

तांब. काही काळानंतर तांबे आणि कथिल एकत्र करून ब्रॉंझ धातू बनवायला माणूस शिकला. आता तो ब्रॉंझ पासून साधनं आणि भांडी-कुंडी सुद्धा बनवू लागला. अशाप्रकारे जो माणूस आजवर दगडाची साधनं बनवत होता, तो धातूंची साधनं बनवू लागला. हे सुमारे ५००० वर्षांपूवी घडलं. शास्त्रज्ञांना इजिप्त, मेसापोटेमिया, इंडस नदीचं खोरं, चीन या ठिकाणी माणसांनी पुरातन काळी वापरलेली ब्रॉंझची साधनं मिळालेली आहेत.

यापूर्वी आपण अश्मयुगाबद्दल बोललो होतो. अश्म म्हणजे दगड. ज्या काळात माणूस दगडाची साधनं वापरत होता तो काळ म्हणजे **अश्मयुग.** त्याचप्रमाणे ज्या काळात ब्रांझची साधनं वापरात आली त्या काळाला एक नाव आहे, तुम्ही सहज सांगू शकाल. ब्रॉंझयुग.

ब्रॉंझचा शोध लागल्यानंतर जवळजवळ १५०० वर्षांनी माणसाला लोखंडाचा शोध लागला, आणि थोड्याच काळात लोखंडाचा सगळीकडे उपयोग होऊ लागला. शास्त्रज्ञ या काळाला 'लोहयुग' म्हणतात. लोह म्हणजे लोखंड. विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाचं संस्कृतीच्या इतिहासातलं महत्त्व या नावामुळे लक्षात येतं. अश्मयुग, ब्रॅंझयुग आणि लोहयुग. लोखंडाची साधन

होती आल्यानंतर माणूस एकदम शक्तीवान बनला. लोखंडाचा नांगर शोधून काढल्यामुळे शेतीची वेगानं वाढ झाली, विकास झाला.

आता माणसाला जंगल कापून टाकून तिथली जमीन शेतीसाठी वापरणं सोपं झालं.

ही सगळी प्रगती छान आहे नाही का ? प्रगतीत काही अडचणी नव्हत्या का ? अर्थातच होत्या.

पूर्वीच्या समाजात सगळ्या माणसांमध्ये समानता होती. प्रत्येकाला काम करावं लागे आणि त्यांच्यात एकी होती, पण आता समाज विभागला गेला. मालक आणि गुलाम असे समाजाचे तुकडे झाले. समाजात आणखीही मोठी विभागणी झाली. ती आजही अस्तित्वात आहे. पूर्वी पुरुष आणि स्त्रिया वेगवेगळी कामं करत. स्त्रिया जे अन्न गोळा करायचं काम करीत ते फार महत्त्वाचं होतं. त्यावर सबंध टोळीचं जीवन अवलंबून होतं. पुरुष आणि स्त्रिया यांना सारखंच महत्त्व होतं. पण शेती सुरू झाल्याबरोबर, नांगराचा शोध लागल्याबरोबर आणि जमिनीची खाजगी मालकी या प्रकाराबरोबर सगळंच बदललं. आता स्त्रीयांचं काम हे सार्वजनिक म्हणजे समाजासाठी राहिलं नाही. ते खाजगी बनलं. म्हणजे कुटुंबापुरतं बनलं. बाईला जरी घरासाठी भरपूर कष्ट करावे लागत होते तरी पुरुष वरचढ झाला. तिला त्याच्यावर अवलंबून राहावं लागलं. त्याचं ऐकाव लागलं. जसे शेतात गुलाम तशीच काहीशी घरांत बाई असं चित्र निर्माण झालं. तेव्हा मित्रांनो, या प्रगती बरोब आपला समाज अनेक प्रकारे विभागला गेला. दुभंगून गेला. आता मला असं सांगा, आजही यात काही बदल झालाय का ? आपण हे समाजाचे तुकडे एकत्र करणार का नाही ? या जखमा बऱ्या करणार का नाही ? प्रगती तर करायलाच हवी. पण जखमा नकोत, तुकडे नकोत !





१७. जमीनदार आणि भांडवलदार

गुलामांची अवस्था फार वाईट होती. दया यावी अशी होती. गुलामांचे मालक त्यांचा छळ करत. त्यांना वाईट वागवत. त्यांना रात्रंदिवस काम करायला लावत. त्यांना क्रूरपणे चाबकाचे फटके मारत, आणि त्यांनी पळून जाऊ नये म्हणून त्यांना साखळ्यांनी बांधून ठेवत. जनावरांना द्यावी तशी ती वागणूक होती. जनावरांसारखीच गुलामांची खरेदी विक्री होते असे.

हे सगळ किती भयानक आहे ना ?

जेव्हा राजे अस्तित्वात आले तेव्हा गुलामांची परिस्थिती आणखीनच खालावली. राजांचे प्रचंड राजवाडे आणि स्मारक बांधण्यासाठी गुलामांना कामाला जुंपलं. तुम्ही इजिप्तमधल्या प्रचंड पिरॅमिडसूबद्दल ऐकलं असेल. हे पिरॅमिडस् म्हणजे इजिप्तच्या राजांची थडगी आहेत. हे पिऱ्यामिडस् बांधण्यासाठी हजारो गुलाम रात्रंदिवस राबत होते.बिचारे गुलाम ! मोठेमोठे दगड वाहून आणि जमीन खणण्याचं काम करून ते थकून जात. कितीतरी गुलाम या कामामुळे मरत असत. असं म्हणतात की, गुलामांना मरताना बघून राजांना गंमत वाटत असे. ती त्यांची करमणूक होती.

राजांच्या करमणुकीसाठी गुलामांचा भयंकर प्रकारे वापर करीत असतं. **ग्रीस आणि रोममध्ये पूर्वीच्या काळी राजांची करमणूक कशा प्रकार चालायची ते ऐकायचं आहे तुम्हाला ?**

या देशातले राजे आणि श्रीमंत जमीनदार गुलामांना सिंहाबरोबर झुंजायला लावत आणि मनोरंजन म्हणून ती झुंज पाहत. असा करमणुकीचा कार्यक्रम करायचं ठरलं की, एका मोठ्या सिंहाला पिंजऱ्यांत कोंडून ठेवतं. त्याला अन्न-पाणी देत नसत. ज्या गुलामाची झुंजीसाठी निवड करीत त्यालाही पिंजऱ्यांत ठेवत. त्याला मात्र भरपूर खाऊ घालत. हा कार्यक्रम मुद्दाम तयार केलेल्या उघड्या पटांगणात व्हायचा. राजा त्याच्या दरबारातले लोक आणि परिवार सुरक्षित जागेवरून हा 'खेळ' पाहायचे.

त्या गुलामाला पटांगणाच्या मध्यावर उभं करीत सिंहाला पिंजऱ्यातून पटांगणात सोडत. तो त्या गुलामाकडे धाव घेत असे. गुलाम बिचारा स्वतःचा जीव वाचविण्यासाठी पळत असे, आणि त्याला खाण्यासाठी सिंह त्याच्या मागे धावत असे. ही करमणूक राजांना आवडत होती. हजारो गुलाम अशा प्रकारे मेले. **कसला भयंकर खेळ आहे ना हा ?**

जनावरांसारखीच गुलामांची अवस्था होती. तासनूतास कष्ट केल्यामुळ दमून जर ते विश्रांतीसाठी कुठे टेकले तर लगेच राजाचे शिपाई त्यांना चाबकाचे फटकारे मारीत. सुरुवातीला त्यांनी सगळ हे मुकाटयानी सोसल. का बरं ? कारण त्यांना असं वाटत असे की, जरी छळ झाला, चाबकाचे फटकारे खावे लागले तरी खायला तर मिळत होतं. उपाशी तर राहावं लागत नव्हतं. उपाशी मरण्यापेक्षा चाबकाचे फटकारे खाणं बरं असं त्यांना वाटत असेल, किंवा कदाचित् त्यांना यातून सुटण्याचा मार्ग सापडत नसेल.

पण त्यांचा हा विचार फार काळ टिकू शकला नाही. जेव्हा छळ आणि मार असह्य झाला तेव्हा त्यांनी त्याला विरोध करायला सुरुवात केली. ते मालकांच्या आज्ञा पाळेनासे झाले. काही गुलाम एकत्र येऊन मालकाविरुद्ध झगडायची तयारी करू लागले. **तुम्ही कधी 'स्पारटेकस' हे नाव ऐकलंय ?** तो गुलामांचा थोर नेता होता. तो फार शूर गुलाम होता. रोमन साम्राज्याशी त्यानी झगडा दिला. हळुहळु जेव्हा हा विरोध वाढला आणि सगळीकडे पसरू लागला तेव्हा जमीनदार आणि राजांना भीती वाटू लागली. त्यांना असं कळून चुकलं की, आता पूर्वीसारखं गुलामांना कामाला जुंपता येणार नाही. जर गुलामांनी काम करायचं नाकारलं तर शेती होऊच शकणार नाही.

मग गुलामांकडून इतर कोणतं काम करून घेणार ? मालकांना आणि जमीनदारांना उपाशी राहायची वेळ येईल. आता गुलामांना अधिक मोकळीक, स्वातंत्र्य देण्यावाचून काही पर्यायच उरला नाही अशी त्यांची खात्री झाली.

आजवर गुलामांना एकाच गोष्टीची मोकळीक होती. ती म्हणजे गुरासारखं राबायचं. मालकाला तर गुरं काय आणि गुलाम काय दोन्ही सारखीच. गुलामांनी विरोधाला सुरुवात केल्यानंतर परिस्थिती बदलली. त्यांना आता अधिक स्वातंत्र्य मिळू लागलं. जमीन कसण्याची जबाबदारी त्यांना देण्यात आली.त्यांनी पिकविलेल्या धान्याचा थोडा हिस्सा त्यांना मिळे, पण उरलेला मोठा वाटा जमिनीच्या मालकाकडे जाई. अशाच प्रकारचा करार होता. अशाप्रकारे गुलाम आता नोकर बनले. गुलाम पद्धती आता संपली, आणि एक नवी पद्धती सुरू झाली. जमीनदार आणि नोकर किंवा मजूर अशी पद्धत पडली. ह्या जमीनदारांना जहागिरदार असंही म्हणत आणि या नवीन

पद्धतीला 'जहागिरीची' पद्धत म्हणत या पद्धतीमध्ये राजेसुद्धा होते. राजांचे मित्र मोठे जमीनदार असत. हेच ते 'जहागिरदार'. त्यांच्या इच्छेनुसार सगळ्या गोष्टी घडत.

आणि जमिनीवर कोण काम करत असे? मजूर ते खूप कष्ट करीत आणि भरपूर धान्य पिकवत. त्यांना थोडंफार स्वातंत्र्य असे. गुलामांच्यासारखा त्यांना मार खावा लागत नसे. कारण आता त्यांची परिस्थिती बदललेली होती. हे पूर्वीचे गुलाम या परिस्थितीवर खूष होते. आता ते उत्साहाने कामाला लागले. या काळामध्ये बऱ्याच सुधारणा घडून आल्या. जरी शेती हा मुख्य व्यवसाय होता तरी व्यापार आणि हस्तकला वाढीला लागल्या. कुठेकुठे छोटे उद्योग सुरू झाले. या काळात कागदाचा शोध लागला. छपाईचा शोध लागला आणि बंदुकीच्या दारूचाही शोध लागला.

काही काळ लोटला. मजूर अधिकाधिक काम करू लागले होते. धान्यही पुष्कळ पिकवत होते. जमीनदार श्रीमंत होत होते. मोठीमोठी घरं बांधून ते ऐषारामात राहात होते.

त्यांच्यापैकी काहीजण व्यापारी बनले. आपला धंदा वाढविण्यासाठी ते नवीन नवीन प्रदेश शोधून काढत. कित्येक जण नवे प्रदेश शोधण्यासाठी समुद्रावरच्या किंवा जमिनीवरच्या साहसी सफरींना जात.

नवे देश, नवीन खंड यांचा शोध लागला. ख्रिस्तोफर कोलंबसाची जहाजानं केलेली समुद्राची सफर आणि वास्को-द-गामा भारतात येणं या घटना या काळातच घडल्या.

इतर देशांबद्दल नवीन नवीन माहिती कळू लागली. व्यापारी वेगवेगळ्या देशातून दुर्मिळ उत्तम गोष्टी त्यांच्या स्वतःच्या देशात आणत आणि त्या विकून भरपूर नफा कमवत.

या काळातच पोर्तुगीज, डच, फ्रेंच आणि इंग्लिश लोक आपल्या देशातून मसाले, कापड त्यांच्या देशात घेऊन जाऊ लागल. मुळात व्यापारासाठी आपल्या देशात आलेल्या या लोकांनी हळूहळू हातपाय पसरत आपल्यावर राज्य करायला सुरुवात केली. अशाप्रकारे आपण इंग्रजांच्या ताब्यात गेलो. आशिया, आफ्रिका, द. अमेरिका या प्रांतातले अनेक देश ब्रिटीश, पोर्तुगीज, स्पॅनिश, फ्रेंच इ. युरोपातल्या देशांचे गुलाम बनले.

जहागिरीच्या या काळात काही युरोपीय देश सर्व जगात सामर्थ्यवान होते. या काळात लोकांनी छोटे कारखाने सुरू केले. काहींनी कापड-गिरण्या सुरू केल्या, आणि काहींनी लोखंडाच्या वस्तू बनविण्याचे कारखाने सुरू केले.

अशाप्रकारे समाजामध्ये एक नवीनच वर्ग तयार झाला. नव श्रीमंतांचा वर्ग-व्यापारी आणि कारखानदारांचा वर्ग.

जहागिरदारीच्या काळात समाजात सत्ताधीश कोण होते?

मोठे मोठे जमीनदार यांचा शब्द हाच कायदा होता. त्यांच्या इच्छेविरुद्ध काहीही घडत नसे. त्यांना विरोध करणाऱ्यांना कडक शिक्षा होत असे.

पण आता हा नव-श्रीमंतांचा वर्ग या जमीनदारांना विरोध करू लागला. त्यांच्यापैकी काही तर या जमीनदारांपेक्षाही श्रीमंत होते. अशाप्रकारे नव-श्रीमंत व्यापारी आणि कारखानदार विरुद्ध जमीनदार यांच्यात संघर्ष निर्माण झाले.

या संघर्षामध्ये शेतमजूरांनी त्यांच्या मालकांच्या शत्रूंशी हात मिळवणी केली. त्यांना त्यांच्या मालकांचा तिरस्कार वाटू लागला होताच. हे छोटे संघर्ष वाढत गेले आणि पुढे त्यांच्यातून लढाया निर्माण झाल्या.

सुरुवातीला जमीनदारांची सरशी झाली, पण नंतर परिस्थिती बदलली. तुम्ही सुप्रसिद्ध फ्रेंच राज्यक्रांतीबद्दल ऐकलं असेल. फ्रान्स हा युरोपातला एक देश आहे. एका बाजूला राजे आणि जमीनदार तर दुसऱ्या बाजूला सामान्य माणसं आणि नवश्रीमंत व्यापारी आणि कारखानदार यांच्यात हा संघर्ष सुरू झाला. याचा परिणाम म्हणून १७८९ मध्ये राज्यक्रांती होऊन राजे आणि जमीनदार दूर फेकले गेले. म्हणजे ती व्यवस्था नष्ट झाली. व्यापारी, कारखानदार आणि सामान्य माणसं यांच्यातून निवडलेल्या प्रतिनिधींच

सरकारच्या हातात सत्ता आली.

या प्रकारे जमीनदारांची सत्ता हळूहळू कमी झाली. आणि व्यापारी आणि कारखानदार यांची शक्ती वाढली. सरतेशेवटी जमीनदारांना त्यांचे सर्व अधिकार गमवावे लागले. जहागिरदारीची पद्धत युरोपात नष्ट झाली, आणि त्या जागी भांडवलशाही नावाची नवीन व्यवस्था निर्माण झाली. व्यापारी आणि कारखानदार या दोघांनाही भांडवलदार म्हणता येईल. भांडवलशाही समाजव्यवस्थेचे ते पुढारी असतात.

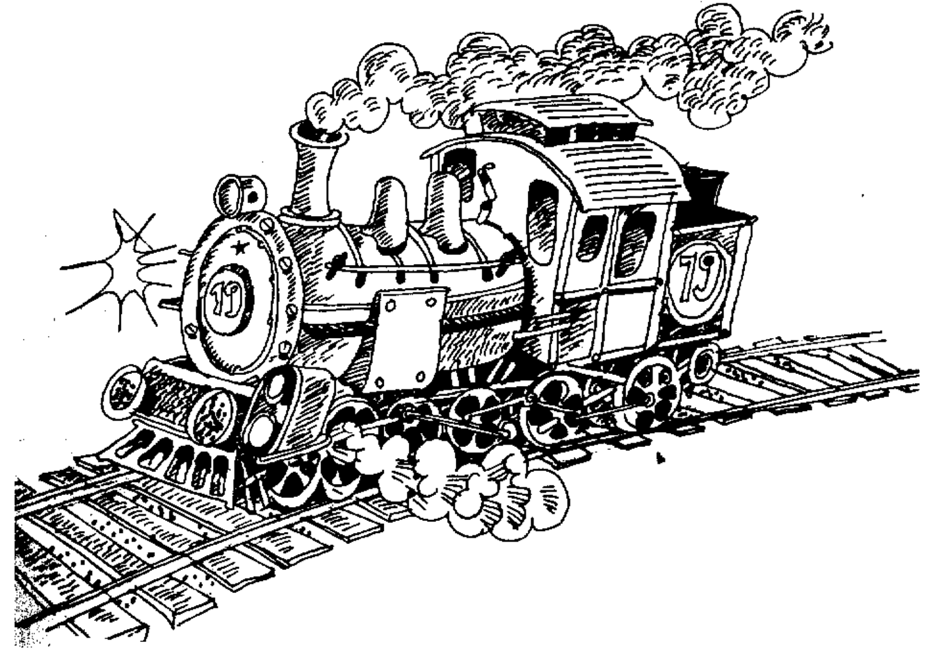
अशा प्रकारे जहागिरदारिची जागा भांडवलशाहीनं घेतली. जहागिरदारीच्या काळात शेतकरी आणि मजूर हे समाजातले सर्वात महत्वाचे घटक होते. कारण त्यांच्या कष्टावरच जमीनदार अधिक श्रीमंत होत, पण भांडवलदारांनी व्यापार आणि उद्योग किंवा कारखानदारी यांच्याकडे जास्ती लक्ष पुरवलं. त्यांना शेतीविषयी फारशी अवस्था नव्हती. या भांडवलदारांची सत्ता दिवसेंदिवस वाढतच गेली.



१८. भांडवलदार—नफेबाज

तेव्हा मित्रांनो! **आपली गोष्ट कुठवर आली होती?** व्यापारी आणि कारखानदारांनी **जमीनदारांची जागा घेतली इथवर आपण आलो होतो, नाही का? या सगळ्या बदलाला किती काळ लागला हे माहीत आहे तुम्हाला?**

आपण या गोष्टीला कुठून सुरुवात केली ते आठवतंय तुम्हाला? आपल्या पूर्वजांपासून. आपले पूर्वज जंगलात कसे भटकायचे आणि फक्त कच्चं मांस आणि जंगली फळं कसे खायचे ते सगळं तुम्हाला आठवतंय ना?



हळूहळू आपल्या पूर्वजांच्या जगण्याच्या पद्धतीमध्ये बदल घडू लागले. ते टोळ्या करून गुहांमध्ये राहू लागले. दगड आणि झाडांच्या फांद्या यांचा उपयोग करू लागले. हळूहळू भाषा निर्माण झाली. त्यानंतर खूप खूप वर्षांनी त्यांनी धान्य पिकवायला सुरुवात केली. त्यानंतर ते एका जागी राहू लागले आणि घरं बाधू लागले.

आपण आणखी काय पाहिलं? आपण गुलामांबद्दल बोललो, जमीनदारांबद्दल बोललो आणि आता आपण व्यापारी आणि कारखानदार यांच्याबद्दल बोलायला सुरुवात केली. भांडवलदारांनी म्हणजेच व्यापाऱ्यांनी आणि कारखानदारांनी जमीनदारांना कसं दूर केलं आणि त्यांची सत्ता आणि त्यांचा प्रभाव कसा नष्ट केला, हे सगळं तुम्ही चांगलं लक्षात ठेवलं आहे ना?

याच काळात युरोपात, विशेषतः इंग्लंडमध्ये उलथापालथ घडून आली—औद्योगिक क्रांती.

मित्रांनो, औद्योगिक क्रांती म्हणजे काय? हे तुम्हाला माहीत आहे का? नाही? ऐका तर मग.

फार पूर्वी अगदी जमीनदारीच्या काळातसुद्धा कापड बनविणे, लोखंडाच्या वस्तू तयार करणे असे छोटे उद्योग अस्तित्वात होते. सुरुवातीच्या काळात या सर्व वस्तू हातांनी तयार केल्या जायच्या. फारफार तर लहान साधनं वापरली जायची. **वस्तू हातांनी तयार करायच्या म्हणजे फार वेळ लागतो की नाही?** एखादा सदरा पूर्णपणे हातानी शिवायचा तर त्याला दोन दिवस लागतील, पण तोच सदरा जर यंत्रावर शिवायचा तर काम किती सोपं होईल आणि किती थोड्या वेळात होईल की नाही?

एखादी वस्तू हातांनी तयार केली तर ती मोठ्या प्रमाणावर निर्माण होऊ शकत नाही. किंवा तयार होऊ शकत नाही. म्हणजेच तिचं उत्पादन मर्यादित रहातं. याचा अर्थ असा की, थोड्याशाच वस्तू तयार होणार, तेवढ्याच विकल्या जाणार आणि त्यामुळे त्या वस्तू तयार करणाऱ्याला किंवा व्यापाऱ्याला थोडासाच फायदा होणार. हा प्रश्न सोडवण्यासाठी कमी वेळात जास्त वस्तू तयार करण्याची पद्धत शोधण्याचा प्रयत्न व्यापाऱ्यांनी सुरू केला. त्यांनी कापसापासून धागा तयार करण्याची आणि कापड विणण्याची यंत्रं शोधून काढली. त्यामुळे कापड कमी वेळात आणि चांगल्या दर्जाचं निघू लागलं.

याच काळात वाफेवर चालणाऱ्या इंजिनाचा शोध लागला. हा शोध जेम्स वॅटनं लावला. तुम्ही हे इंजिन कदाचित पाहिलं असेल. आपल्या देशात हे इंजिन बऱ्याच आगगाड्यांना जोडलेलं असतं.

या काळात नवीन यंत्रं जशी निर्माण झाली तशाच विविध प्रकारच्य नव्या वस्तूही तयार होऊ लागल्या. 'बेसमार'नं लोखंडावर प्रक्रिया करून दे वापरण्याची पद्धत शोधून काढली.

हे सर्व शोध १८ व्या आणि १९ व्या शतकात लागले. त्यांचा परिणा म्हणून कारखान्यांची वाढ झाली. वस्तूंचे उत्पादक थोड्या काळात मोठ्य प्रमाणात वस्तू निर्माण करू लागले. यामुळे यांचा फायदाही वाढल व्यापाऱ्यांनाही त्याचा लाभ झाला. थोड्याच काळात कारखानदारीच चेहरामोहराच पालटून गेला. या बदलालाच ' औद्योगिक क्रांती' अ म्हणतात. थोड्या काळामध्ये मोठे बदल झाले म्हणून आपण त्याला क्रां म्हणतो.

या औद्योगिक क्रांतीमुळे नवीन भांडवलदारांची सत्ता अनेक पटी वाढली. ते अधिकाधिक श्रीमंत होऊ लागले. जमीनदारांची सत्ता कमी क होऊ लागली.

जमीनदारीच्या युगात शेती हा मुख्य व्यवसाय होता. पण अ हळूहळू कारखान्यांचं वर्चस्व निर्माण झालं व त्यांना शेतीपेक्षाही जास्त मह प्राप्त झालं. कारखानदारी वाढली तशी मिळणाऱ्या फायद्यात वाढ झाली. काळात अनेक नव्या गोष्टींचे शोध लागले. यानंतरही नवे शोध लाग राहिले. विजेचा शोध लागल्यामुळे मोठे बदल घडून आले. एडिसननं विजे दिव्याचा शोध लावला आणि अलेक्झांडर, ग्रॅहम बेल यांनी टेलिफोनचा :

लावला. मार्कोनी याने रेडिओचा शोध लावला.

फायद्याबद्दलचा भांडवलदारांचा आधाशीपणा वाढत गेला. त्यामुळे नवीन प्रश्न निर्माण झाले. आपल्याला अधिकाधिक फायदा मिळावा या भांडवलदारांच्या इच्छेला काही अंतच नव्हता. नवीन नवीन कारखाने सुरू होऊ लागले. कामगारांची संख्या वाढली. ते कारखान्याभोवतीच राहू लागले. त्या भागात गर्दी वाढल्यामुळे वेगळे प्रश्न निर्माण झाले. पिण्यासाठी स्वच्छ पाणी दुर्मिळ होऊ लागलं. कामगारांच्या आरोग्याला धोका निर्माण झाला. राहण्याजोग्या काहीच सोयी तिथे नव्हत्या. असे अनेक प्रश्न जाणवू लागले.

दरिद्री माणसांची संख्या वाढत होती. एका बाजूला श्रीमंत मंडळी आणि दुसरीकडे अतिशय गरीब, सामान्य माणसं. एका बाजूला बंगले आणि हवेल्या तर दुसऱ्या बाजूला घाणेरड्या झोपडपट्ट्या. श्रीमंत माणसं ऐषारामात राहत होती, तर गरीब माणसं उपाशी राहात होती. भांडवलदार त्यांच्या कारखान्यातून काही आवश्यक तर काही अनावश्यक वस्तूंची सुद्धा निर्मिती करत होते. त्यांच्या उत्पादनामागे काहीही योजना नव्हती. ज्या वस्तूंमध्ये फायदा होता त्यांचं उत्पादन हेच. सामान्य माणसाला आवश्यक अशा वस्तू निर्माण करण्याकडे कोणाचंही लक्ष नव्हतं. चैनीच्या वस्तू तयार केल्या. तर त्यात भरपूर नफा मिळे. त्यामुळे त्याच वस्तू तयार करण्यात भांडवलदार मग्न होते,

वस्तू निर्माण करणारे म्हणजे उत्पादक आणि वस्तू विकणारे व्यापारी जास्तीत जास्त नफा मिळवायचा म्हणून भेसळ, काळाबाजार आणि भाववाढ यांच्या मागे लागले. त्यामुळे सामान्य माणसामागचा त्रास अधिकच वाढला.

नवी नवी यंत्र आली. ती माणसाच्या ऐवजी कामं करू लागली. त्यामुळे लोकांच्या नोकऱ्या गेल्या, बेकारी वाढत गेली.

ही फायद्यामागे धावण्याची पद्धत शेतीमध्येसुद्धा आली. छोट्या शेतकऱ्यांच्या लहान लहान जमिनी मोठ्या जमीनदारांनी घशात घातल्या. हे जमीनदार लोकांना कामंही देईनात. त्यामुळे खेड्यातले लोक नोकरी, उद्योग शोधण्यासाठी शहरांकडे जाऊ लागले. बऱ्याचदा तिथेही त्यांना काम मिळत नसे. त्यामुळे त्यांना रस्त्याच्याकडेला फूटपाथवर किंवा झोपडपट्ट्यांमध्ये राहावं लागे.

ही परिस्थिती जेव्हा असह्य होऊ लागली तेव्हा लोक विरोध दाखवू लागले. भांडवलशाहीला तडे जाऊ लागले. ही पद्धत बदलली पाहिजे असं लोकांना वाटू लागलं. आज हा बदल घडू लागला आहे.

आपल्या देशातसुद्धा भांडवलदारी वाढू लागली तसतशी गरीब माणसं दारिद्र्यात आणि अज्ञानातच राहिली. महात्मा गांधींनी आपल्याला सांगितलेलं आहे की, गरीब माणसांची परिस्थिती सुधारल्याशिवाय आपल्या देशाची प्रगती होणार नाही.





१९. नवीन सुखी जग -

तर मित्रांनो, कशाबद्दल बोलत होतो आपण ?

आपण कारखान्यांच्या मालकांबद्दल बोलत होतो.कारखानदारांचा स्वार्थीपणा वाढत गेला. जास्त नफा, त्याहून जास्त नफा एवढ्यावरच त्यांचं लक्ष होतं. त्यामुळे सामान्य माणूस मात्र दारिद्र्याच्या गाळात रूतत चालला.

आज जगामध्ये हजारो लोक अत्यंत दारिद्र्यात जीवन जगत आहेत. तुमच्यासारखी छोटी छोटी मुलं शाळेत जाऊ शकत नाहीत. कारण, त्यांना काम करावं लागतं आणि तरीही पोटभर जेवण मिळत नाही. याची तुम्हाला कल्पना आहे का ? कितीतरी लोकांना आपल्या आजारावर इलाज करता येत नाहीत आणि ती हळूहळू मरणाकडे वाट चालत असतात.हजारो लोक बेकार आहेत. त्यांना त्यांच्या गरजेपुरतं अन्न, वस्त्र निवारा मिळत नाही. बरीच लोकं शहरात फूटपाथवर आणि झोपडपट्ट्यांमध्ये राहतात. बरेच लोक भिकारी बनतात. ज्यांना नोकऱ्या आहेत त्यांना रात्रंदिवस काम करूनसुद्धा पोटापुरते पैसे मिळत नाहीत.

असे हजारो गंभिर प्रश्न आहेत.**हे प्रश्न आपण सोडवायला नकोत का? तुम्हाला काय वाटतं ?**

आपल्या देशातल्या आणि इतरही देशातल्या लक्षावधी निरक्षर, उपाशी लोकांचा प्रश्न तसाच ठेवून द्यायचा का ?

ही परिस्थिती बदलायला हवी. **हे कसं होईल ? आपण ती बदलू शकतो?** हो नक्कीच. इतर देशांच्या विज्ञान आणि तंत्रज्ञान या क्षेत्रांमधल्या प्रगतीनी हे शक्य केलेलं आहे. **मग आपल्या देशातही असं घडायला हरकत कोणती ?** त्यासाठी सध्याची फायद्यासाठी चाललेली वेड्यासारखी धावाधाव थांबवायला हवी. सामान्य माणसाला ज्या ज्या गोष्टी लागतात त्याचं अधिकाधिक उत्पादन व्हायला हवं. श्रीमंत आणि गरीब यांच्यातलं जमीन-आसमानाचं अंतर नाहीसं व्हायला पाहिजे. त्यासाठी लोकांनी एकत्र काम केलं पाहिजे.

तुम्ही खेळामध्ये भाग घेता नाही का? फूटबॉलमध्ये की व्हॉलीबॉलमध्ये? चांगला संघ कसा खेळतो हे पाहिलंय का तुम्ही ?

त्या संघातले सगळे खेळाडू एकदिलानं, एकजुटीनं खेळतात, तरच त्यांना खेळ जिंकता येतो. याऐवजी समजा, एकच खेळाडू चेंडू घेऊन पळायला लागला तर त्यांनी इतर कोणाला दिलाच नाही तर काय होईल बरं? सामन्यामध्ये तो संघ नक्कीच हरेल. त्या खेळाडूला संघातून बाहेरच काढावं लागेल.

आपला समाजही असाच आहे. समाजातले फार थोडे लोक चैनीत

राहतात आणि असंख्य लोक अत्यंत गरिबीत राहातात. त्यांचं एकमेकांना साह्य नसतं. **जिथे सगळे सारखे आहेत, सगळे सारखे राहातात सगळे एकमेकांना मदत करतात, असा समाज कुठे असेल ?** अशा समाजाला 'समाजवादी' म्हणतात.

तुम्ही समाजवाद हा शब्द ऐकला असेल. **खरा समाजवाद केव्हा येईल?** जेव्हा सगळे लोक एकत्र काम करतील ,कोणी लहान नसेल कोणी मोठा नसेल तेव्हा. जेव्हा लोक पैसा पैसा करणं सोडतील तेव्हा. समाजवादी समाजरचनेत लक्षाधीशही नसतील आणि भिकारीही नसतील. सर्वांना आनंदानी जगण्याची आणि एकत्र काम करण्याची संधी मिळेल. प्रत्येकाला शिक्षण घेता येईल आणि प्रत्येकाच्या प्रकृतीची काळजी घेतली जाईल, सर्वांना राहायला चांगली घर असतील. **अशा प्रकारे सर्वांना राहता येणं म्हणजेच चांगले जीवन नाही का मित्रांनो ?**

अशा प्रकारे समाजवादी समाजात सगळे लोक सारखे असतात. असा समाज निर्माण करणं हे आपलं ध्येय असलं पाहिजे. आणि तो निर्माण करण्यासाठी छोट्या मित्रांनो तुम्ही प्रत्येकानं खारीचा वाटा उचलला पाहिजे.





२०. विज्ञानाची कथा

मुलांनो, आता आपली गोष्ट संपत आली. एकच मुद्दा सांगायचा राहिलाय विज्ञानाबद्दल.

विज्ञान हा शब्द तुम्ही ऐकलेला आहे.

खूप वेळा ऐकलेला आहे. **तुमच्या शाळेत विज्ञानातले बरेच विषय असतात. कोणकोणते ?** पदार्थ विज्ञान, रसायनशास्त्र, जीवशास्त्र, गणित.

पदार्थ विज्ञान कशाबद्दल असतं ? प्रकाश, उष्णता, वीज अशा नैसर्गिक बाबींबद्दल **आणि रसायनशास्त्र ?** रसायनशास्त्रांत वेगवेगळ्या पदार्थांच्या रचनेविषयी, धातूंच्या गुणधर्माविषयी, पदार्थांच्या अवस्थेतल्या बदलांविषय आपण शिकतो. जीवशास्त्रात आपण वनस्पती आणि प्राणी यांचा अभ्यास करतो.

आणखी कोणत्या शास्त्रांबद्दल तुम्ही ऐकलंय ? वैद्यकीय शास्त्राबद्दल तुम्ही ऐकलं आहे? माणसाचं शरीर, होणारे रोग, ते टाळायचे कसे? त्यांच्यावर उपचार कसे करायचे, हे सगळं विज्ञानाची जी शाखा सांगते तिला 'वैद्यकीय शास्त्र' असं म्हणतात. याशिवाय खगोलशास्त्र, मानसशास्त्र, तंत्र-विज्ञान, अर्थशास्त्र, इतिहास, भूगोल असे अनेक विषय आहेत.

विज्ञानात या सगळ्या विषयांचा समावेश होतो. आपण आत्ताच म्हटलं की, विज्ञान म्हणजे निसर्गातल्या सर्व गोष्टींचं ज्ञान. **लोकांनी हे ज्ञान कुठून मिळवलं ? वीस लाख वर्षांपूर्वीच्या आपल्या पूर्वजांना हे ज्ञान होतं का ?** नाही. त्यांना हे सगळं माहित नव्हतं.

सुरुवातीला त्यांच्याभोवताली निसर्गात ज्या घटना घडत त्यांना ते घाबरायचे. त्यांना पावसाची भीती वाटायची. तुम्हाला हसू येतंय ना?

का बरं त्यांना भीती वाटायची? कारण त्यांना या निसर्गातल्या घटनांचं ज्ञान नव्हतं. कारण माहीत नव्हतं.

तुम्हाला पावसाची भीती वाटते का? नाही. **का बरं?** कारण, तुम्हाला पाऊस कशामुळे पडतो ते माहीत आहे. आपल्याला माहिती आहे, की समुद्रातलं आणि नद्यांमधलं पाणी सूर्याच्या उष्णतेने तापतं, त्याची वाफ होते आणि ती आकाशात जाते. ती थंड होते तेव्हा ढग बनतात आणि ढगांना थंड हवा लागली की त्यांचं पाणी होतं. ते खाली पृथ्वीवर येतं व त्यालाच आपण पाऊस म्हणतो.

आपल्या पूर्वजांना हे काही माहीत नव्हतं. पण हळुहळू त्यांनी आजुबाजूच्या नैसर्गिक घटनांचं निरीक्षण करायला सुरुवात केली. त्यांनी पावसाचं निरीक्षण केलं. दिवस आणि रात्र कसे होतात ते पाहिलं. वीज कशी चमकते तिचं निरीक्षण केलं. झाडं वाढतात, त्यांना फुलं येतात, फळं येतात. हे पण त्यांनी पाहिलं. सुरुवातीला त्यांना काहीच कळेना, पण हळूहळू त्यांच्या सगळं लक्षात येऊ लागलं.

आणि याच काळात आपल्या काही पूर्वज खापर पणजोबांनी आणि पणजीबाईनी वापरण्यासाठी साधनं किंवा अवजारं शोधून काढली. ही मोठीच क्रांती होती.

आपल्या पूर्वजांनी पहिल्या प्रथम साधन म्हणून काय बरं वापरलं? दगड. दगडापासून बनवलेल्या साधनांच्या वापरातून तर ते हळुहळू माणूस बनले त्यांनी साधनं वापरायला सुरुवात केली आणि तेव्हाच निसर्गाचं निरीक्षण करायलाही सुरवात केली. हळुहळू त्यांच ज्ञान वाढलं. दगडाचा वापर करून फळं गोळा करणं, जनावंर मारणं हे सोपं झालं. यातूनच पुढे नवीन आणि अधिक चांगल्या साधनांचा शोध लागला.

सुरुवातीला दिसेल तो दगड त्यांनी वापरला. फळं पाडण्यासाठी त्यांनी दगड फेकले आणि कठीण कवचाची फळं फोडण्यासाठी दगड वापरले. **या काळाचं नाव काय?** जुनं अश्मयुग.

नंतर त्यांनी दगड टोकदार करायला सुरुवात केली. असे दगड ते सुरीसारखे किंवा पटाशीसारखे वापरत. यानंतर त्यांनी आणखी नवीन प्रकारची साधनं तयार केली. आणि दगडांचा उपयोग कुऱ्हाडीसारख्या किंवा सुऱ्यांसारखा करायला लागले. या काळाला नवीन अश्मयुग म्हणतात. आत्तापर्यंत आपण नवीन शोध, नवं ज्ञान आणि आपले अज्ञानी पूर्वज हळूहळू मनुष्यप्राणी कसे होत गेले ते पाहिलं. त्यानंतर त्यांना अग्नीचा शोध लागला. ते अन्न शिजवू लागले. ते भांडी तयार करू लागले. प्राण्यांच्या कातडीपासून कपडे तयार करू लागले. त्यांनी धनुष्य आणि बाण शोधून काढले. गलोल किंवा बेचकीचा शोध लावला.

धनुष्य म्हणजे माणसांनी वापरलेलं पहिलं यंत्र आहे.

हळुहळू ज्ञान वाढू लागलं. **हे काही एका दिवसात घडलं का?** नाही. दिवसात नाही, महिन्यात नाही, शतकातसुद्धा नाही. हजारो वर्षं धडपड करत माणसानं हे ज्ञान मिळविलं.

त्यानंतर माणूस खनिजांपासून धातू वेगळे काढायला शिकला. आता तो धातूंची साधनं बनवू लागला. **आपल्या पूर्वजांनी कोणते धातू वापरले होते बरं?** तांबे आणि ब्राँझ. जेव्हा माणूस ब्राँझ वापरीत असे त्या काळाला 'ब्राँझ युग' म्हणतात.

ब्राँझ युगानंतर काहीशे वर्षांनी लोहयुग आलं. लोहयुगात लोखंडाचा अनेक प्रकारे उपयोग केला जायचा.

अशाप्रकारे माणसाचं ज्ञान वाढतच गेलं. आजवर निसर्गाला घाबरणारा माणूस आता त्यावर सत्ता गाजवू लागला. त्याला ताब्यात ठेवू लागला.

काही काळ लोटल्यानंतर शेतीची सुरुवात झाली. **तुम्हाला आठवतं का शेतीची सुरुवात कशी झाली ते?** शेतीच्या वाढीबरोबर माणसाचं, हवामानाचं आणि वनस्पतींच्या वाढीचं ज्ञान वाढलं. या ज्ञानाचीच पुढे विज्ञानात वनस्पतीशास्त्र नावाची शाखा निर्माण झाली.

शेतीची जमीन मोजण्याची आता गरज भासू लागली. त्यातून गणिताची सुरुवात झाली. **तुम्ही शाळेत भूमिती शिकता की नाही? भूमितीचा अर्थ काय होतो बरं?** भू म्हणजे जमीनमिती म्हणजे मोजमाप. म्हणून भूमिती म्हणजे जमिनीचं मोजमाप. शेतीला पाणी पुरविण्यासाठी माणसानं छोटी धरणं बांधली. मग माणूस इमारती बांधायला शिकला. चाकाचा शोध लागला. त्यांचा उपयोग करून छोटे रथ वापरात आले. यापुढे माणूस मोठ्या बोटी बनवू लागला आणि नद्यांमधून जलप्रवास करू लागली.

आदिमानवांच्या काळात अन्न मिळविण्यासाठी सर्वांनाच कष्ट करावे लागत. शेतीची सुरुवात झाल्यानंतर काही लोकांना मोकळा वेळ मिळू लागला. गुलाम शेतात काम करू लागले. ज्यांना मोकळा वेळ होता, त्यांनी नवीन गोष्टी शिकायला सुरुवात केली. ते आकाशातल्या ताऱ्यांविषयी विचार करू लागले. काहीजण शरीराचा अभ्यास करू लागले. काहीजण निसर्गाच्या अभ्यासात रमले. यापुढे नवीन ज्ञानाचा झरा वाहत राहिला, वाढत राहिला.

अशाप्रकारे काही काळ लोटला. या काळात माणसाला या विश्वाबद्दल खूप ज्ञान मिळालं. पृथ्वी फूटबॉलसारखी गोल आहे आणि ती सूर्याभोवती फिरते, हे याच काळात माणसाला कळलं. पृथ्वी सूर्याभोवती फिरते हा शोध लावणाऱ्या शास्त्रज्ञाचं नाव माहीत आहे का तुम्हाला? -निकोलस कोपरनिकस.

गुलामांच्या पद्धतीत आणि जमीनदारीच्या काळात लोकांना अनेक नव्या गोष्टींचं ज्ञान झालं. अशाप्रकारे आज आपल्याकडे जो ज्ञानाचा साठा आहे तो आपल्या पूर्वजांनी लक्षावधी वर्षं कष्ट करून, प्रयोग करून जमा केलेला आहे. हे ज्ञान म्हणजे कोट्यवधी लोकांच्या एकत्रित परिश्रमानं मिळवलेलं आहे. समाजात व्यापारी आणि कारखानदार येईपर्यंत आपलं ज्ञान प्रचंड प्रमाणात वाढलेलं होतं.

केवढे नवे शोध ! आणि केवढं नवीन ज्ञान !

या सगळ्या ज्ञानाला एकत्रितपणे एकच नाव आहे, ते म्हणजे विज्ञान.

मग विज्ञान या शब्दाचा अर्थ काय? विज्ञान म्हणजे ज्ञान का? ते केवळ ज्ञान आहे का? नाही. जे ज्ञान सिद्ध झालेलं आहे आणि काही विशिष्ट पद्धतीत बसवलेलं आहे ते ज्ञान म्हणजे विज्ञान.

तुम्ही म्हणाल सिद्ध झालेलं म्हणजे काय? समजा, तुम्हाला कोणी कपभर पाणी दिलं आणि सांगितलं की, हे गोड पाणी आहे, तर तुम्ही ते मान्य कराल? नाही. मग? तुम्ही त्याची चव घ्याल जर ते गोड लागलं तर ते आपण मान्य करू. हो की नाही अशाप्रकारे शास्त्रज्ञसुद्धा प्रयोग करतात, निरीक्षणं करतात आणि सत्य शोधून काढतात.

तेव्हा विज्ञान म्हणजे अशाप्रकारे निरीक्षण आणि प्रयोगातून सिद्ध

झालेलं ज्ञान.

विज्ञान म्हणजे ज्ञान पण कशाचं ज्ञान? आपल्या भोवतालच्या सगळ्या गोष्टींचं ज्ञान. आपल्या भोवतालच्या सगळ्या गोष्टींना एकच असं नाव कोणतं? निसर्ग किंवा विश्व.

विज्ञान म्हणजे निरीक्षण आणि प्रयोग यातून सिद्ध झालेलं या विश्वाचं ज्ञान.

या विज्ञानाचा उपयोग काय?

काय पण प्रश्न आहे, नाही का?

विज्ञान नसतं तर बसगाड्या नसत्या, रेल्वेच्या गाड्या नसत्या आणि वीजसुद्धा नसती.

बापरे! मग पंचाईतच झाली असती.

एका छोट्या पिनेपासून ते माणसाला चंद्रावर घेऊन जाणाऱ्या रॉकेटपर्यंत अनेक गोष्टी विज्ञानाने आपल्याला दिल्या आहेत. विज्ञानानं आपल्याला घरं, रस्ते, चित्रपट, रेडिओ, स्टेनलेस स्टीलची भांडी, प्लॅस्टिकच्या वस्तू इत्यादी कितीतरी गोष्टी दिल्या आहेत.

विज्ञानच आपल्याला ताऱ्यांबद्दल, पृथ्वीबद्दल आणि कित्येक वर्षांपूर्वीच्या आपल्या पूर्वजांबद्दल माहिती देतं.

वैद्यकशास्त्र जर निर्माण झालं नसतं, तर परिस्थिती किती गंभीर झाली असती. किती तरी माणसं रोगामुळे मेली असती, पण आज जवळजवळ प्रत्येक रोगाला नवनवीन औषधं निघत आहेत. लोकांच्या आरोग्याची काळजी घेतल्यामुळे, लस टोचल्यामुळे कितीतरी रोग होत नाहीत.

विज्ञान ही इतकी चांगली गोष्ट आहे ! जरा थांबा हं. **विज्ञानाची वाईट बाजू पण आहे का? कोणती आहे ती वाईट बाजू?** विज्ञानामुळेच काही लोक भयानक, विध्वंसक अस्त्रं बनवू शकतात. **तुम्ही हिरोशिमा आणि नागासाकी ही नावं ऐकली आहेत का?** ॲटमबॉंबमुळे तिथे लाखो माणसं मृत्यूमुखी पडली. **युद्धांमध्ये विषारी वायू वापरून अनेक लोकांना मारल्याचं तुम्ही ऐकलंय का?**

असा बेजबाबदारपणे विज्ञानाचा गैरवापर कोण करतं? आपणचं.

काहीही योजना न करता कारखान्यांची भरमसाठ वाढ झाली. त्यामुळे भोवतालच्या निसर्गाची म्हणजेच पर्यावरणाची नासाडी झाली. कारखान्यांतून निघणारं दुषित पाणी जवळपासच्या नद्यांमध्ये सोडलं जातं. त्यामुळे मासे मरतात. आणि ते पाणी पिणाऱ्या लोकांना रोग होतात. जंगलांची भरमसाठ तोड केल्यामुळे वातावरणात बदल होतात.

या सगळ्याला उपाय काय?

विज्ञानाचा काळजीपूर्वक उपयोग केला पाहिजे. माणसाच्या भल्यासाठी, कल्याणासाठी विज्ञान वापरलं गेलं पाहिजे. दारिद्र्य, उपासमार, बेकारी असे प्रश्न सोडविण्यासाठी विज्ञानाची मदत घेतली पाहिजे.

आपल्या देशात किती तरी लोक अंधश्रद्धांना बळी जात असतात. हे सगळं बदलण्यासाठी प्रत्येकाला शास्त्रीय ज्ञान, शास्त्रीय दृष्टीकोन आणि शास्त्रीय पद्धतीनं विचार करायला शिकवलं पाहिजे. प्रत्येकाला आपल्या भोवतालच्या गोष्टींविषयी ज्ञान हवं. त्यानं सगळं समजून घ्यायला हवं.

जगातल्या दारिद्र्यांचं कारण काय? दारिद्र्य आणि अंधश्रद्धा का टिकून राहतात?

आपण चंद्रावर पोहचतो, विज्ञानाची एवढी प्रगती होते तरी गरिबी का दूर होत नाही? हे सगळं आपण समजून घेतलं पाहिजे. कसं समजून घ्यायचं?

शास्त्रीय ज्ञान मिळवून आपण जागरूक राहायला हवं. एवढं पुरेल का? नाही. गरिबी आणि अज्ञान यांच्यातून आपण मुक्त व्हायला हवं.

तेव्हा मित्रांनो, हे सगळं कायमचं लक्षात ठेवा. यावर पुनःपुन्हा विचार करा. नवीन गोष्टी शिकत राहा.

समाजाच्या कल्याणासाठी विज्ञान!
बेकारी दूर करण्यासाठी विज्ञान!
गरिबी दूर करण्यासाठी विज्ञान!
सामाजिक क्रांतीसाठी विज्ञान!